

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЧЕРЕДЫ ОЛИСТВЕННОЙ (*BIDENS FRONDOSUS* L.,  
ASTERACEAE) В БЕЛАРУСИ И СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ В СЫРЬЕ РАСТЕНИЙ**

**О.В. Молчан, М.А. Джус\*, Т.А. Скуратович, В.О. Петринчик**

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси» Минск,  
Республика Беларусь

\*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

e-mail: olga\_molchan@mail.ru

**Введение**

В последнее время все большую актуальность приобретает изучение процессов неконтролируемых биологических инвазий, связанных с массовым распространением видов за пределами их естественных ареалов. Инвазивные виды конкурируют и отрицательно воздействуют на численность и встречаемость аборигенных представителей, могут привести к их полному исчезновению и, тем самым, причинить значительный и зачастую необратимый экологический ущерб на генетическом, видовом и экосистемном уровнях. В Беларуси наиболее многочисленной группой инвазионных организмов являются чужеродные виды растений. Их влияние на растительный покров в республике постоянно возрастает. При этом видна четкая тенденция увеличения таксономического разнообразия и численности чужеродных видов, темпов их заноса, расширения ареалов и спектра мест произрастания, возрастания роли в природных растительных сообществах. Яркими примерами инвазионных растений, в последнее десятилетие стремительно расширяющих ареал, являются представители рода Черда (*Bidens* L., Asteraceae).

Род *Bidens* насчитывает по разным оценкам от 150 до 250 видов, широко распространенных в тропических, субтропических и умеренных широтах обоих полушарий, но преимущественно в Южной и Северной Америке [1]. Различные виды этого рода известны как лекарственные, декоративные и сорные растения. В Беларуси, как и других странах Восточной Европы, наиболее распространенными аборигенными видами этого рода являются черда трехраздельная (*Bidens tripartitus* L.) и ч. поникшая (*B. cernuus* L.). Редким видом в республике является ч. лучистая (*B. radiatus* Thuill.) [2]. Начиная с 1955 г., в Беларуси широкое распространение получил адвентивный вид североамериканского происхождения – черда олиственная (*Bidens frondosus* L.). В настоящее время этот вид стал уже обычным в южных регионах республики (примерно по линии Гродно–Лида–Минск–Могилев) и особенно широко распространен в Белорусском Полесье.

С начала 1980-х годов в Беларуси начинает распространяться еще один американский заносный вид – черда сростная (*Bidens connatus* Willd.), распространение которого в республике в настоящее время уже сходно с *B. frondosus* и, по нашему мнению, также носит характер экспансии. Оба этих инвазионных вида обнаружены также на территориях национальных парков и заповедников Беларуси [3]. Еще один новый для флоры Беларуси вид американского происхождения – черда обыкновенная (*Bidens vulgatus* Green), был впервые обнаружен нами в 2003 г. в Дзержинском районе Минской области, но пока широкого распространения не получил [4]. Однако быстрое распространение *B. frondosus* и *B. connatus* побуждает обратить внимание и на этот вид. В последние годы государственной инспекцией по карантину растений Беларуси в импортной подкарантинной продукции (преимущественно соевом шроте) нередко обнаруживается *B. pilosus* L. (черда волосистая) – опасный карантинный объект, который пока не отмечен в природных комплексах республики, но риск его появления здесь чрезвычайно высок [5]. Этот вид, как и некоторые другие представители рода, иногда культивируют в ботанических садах Беларуси.

Среди перечисленных чужеродных видов рода наибольшую угрозу природным растительным сообществам Беларуси представляет *B. frondosus*, которая входит в список 50 самых распространенных инвазивных видов Европы [6]. За последние десятилетия *B. frondosus* широко расселилась по всем странам Восточной Европы и во многих местах своего вторичного ареала вытеснила аборигенные *B. tripartitus*, *B. cernuus* и *B. radiatus* [6, 7]. Предполагается также широкая гибридизация *B. frondosus* с дикорастущими видами рода [7].

Таким образом, в настоящее время актуальными являются исследования по изучению современного распространения, оценке негативного влияния на естественный растительный покров, разработке эффективных мер контроля и борьбы с адвентивными видами череды. Перспективным может оказаться хозяйственное использование чужеродных и, особенно, инвазионных или потенциально инвазионных американских видов череды, поскольку известно, что в пределах первичного ареала (в Канаде и США) *B. frondosus* и некоторые другие виды используют при лечении легочных, сердечных и мочеполовых заболеваний [8, 9]. Согласно немногочисленным литературным данным, листья и соцветия этого вида содержат значительное количество флавоноидов, каротиноидов и других соединений с антиоксидантной активностью [10]. В странах Восточной Европы в экспериментальных исследованиях обнаружены спазмолитическое, потогонное и отхаркивающее свойства растений вида и прогнозируется перспективность *B. frondosus* использования для фармацевтических целей [9, 11, 12].

Следует, однако, отметить, что детальная характеристика состава биологически ценных соединений этого и некоторых других чужеродных и аборигенных видов череды, произрастающих на территории Беларуси, к настоящему времени отсутствует. Исследования в данном направлении важны и в связи с тем, что в различных частях ареала видов состав и содержание вторичных метаболитов могут в значительной степени варьировать и зависят как от условий произрастания растений, так и от генотипических особенностей региональных популяций. Кроме того, известно, что многие метаболиты растений могут подвергаться деструкции в процессе переработки сырья с частичной или полной потерей биологической активности.

Целью данной работы было изучить распространение *B. frondosus* на территории Беларуси, осуществить сбор растительного сырья и исследовать состав и содержание биологически активных соединений в различных частях растений

#### **Методы исследования**

Распространение *B. frondosus* и других чужеродных представителей рода в Беларуси целенаправленно изучалось с 1998 года в ходе полевых флористических исследований в различных административных районах республики. Всего за период исследований было собрано около 250 гербарных листов. Учтены также гербарные материалы других исследователей, хранящиеся в Белорусском государственном университете (MSKU), ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН (LE), Московском государственном университете (MW), институте ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины (KW), региональных Гербариях ВУЗов г. Бреста, Гомеля, Гродно, Витебска, институте экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича (MSK) (только предоставленные для исследования материалы). Картирование распространения *B. frondosus* проводилось точечным методом. Гербарный материал, подтверждающий правильность определения изученного растительного сырья, хранится на кафедре ботаники Белорусского государственного университета.

Объектами биохимических исследований служили собранные в фазу бутонизации и начала цветения надземные побеги (трава), а также отдельно корни, стебли, листья и соцветия однолетних травянистых растений *B. frondosus*, произрастающих в Любанском р-не Минской области.

Сухое сырье измельчали до состояния пудры. Определение содержания полисахаридов проводили по методу, разработанному для сырья *B. tripartitus*, согласно ГФ Республики

Беларусь [13]. Фенольные соединения и флавоноиды экстрагировали 80% этанолом при 80<sup>0</sup>С и определяли спектрофотометрически с использованием реактива Фолина-Дениса и хлорида алюминия, соответственно [14, 15]. Оптическую плотность поглощения определяли с помощью спектрофотометра СФ 2000 (Россия). Сумму фенольных соединений определяли по калибровочной кривой в пересчете на галловую кислоту, сумму флавоноидов – в пересчете на рутин.

Обработку данных производили с помощью пакета статистического анализа программы Microsoft Excel. Основными статистическими характеристиками служили: средняя арифметическая величина ( $\bar{x}$ ) и ошибка средней величины ( $S_{\bar{x}}$ ) Для оценки достоверности различий между вариантами пользовались критерием Стьюдента [16]. Эксперименты были выполнены в 3-4 кратной повторности. На рисунках и в таблице представлены средние значения  $\pm$  ошибка средней величины.

### Результаты и обсуждение

Черда олиственная – однолетнее травянистое растение до 0,8–1,0 (1,5) м высотой. В пределах вида выделяют несколько разновидностей и форм, отличающихся опушением и размерами семян, формой листьев, длиной листочков обертки и другими признаками. В Беларуси наиболее распространена типовая разновидность *var. frondosus*. Морфологически *B. frondosus* наиболее сходна с некоторыми другими видами рода, произрастающими в Беларуси: аборигенной, широко распространенным *B. tripartitus* и редкой заносной *B. vulgatus*.

Естественный ареал *B. frondosus* приурочен к странам Северной Америки – Канаде и США [1]. Как сорное растение вид широко натурализовался во многих регионах Евразии, в северной Африке (Марокко), северо-востоке Южной Америки (Гвиана) и Новой Зеландии. В Европе как дичающее из ботанического сада черда олиственная была впервые отмечена в 1762 г. во Франции. Более широкое спонтанное распространение началось со второй половины 19 века. В Польше вид известен с 1777 г., в Прибалтийских странах впервые был отмечен в 1814 г. в Эстонии (в Литве и Латвии гораздо позже – в 1983 и 1984 гг. соответственно). В европейской части России в культуре *B. frondosus* известен с 1825 г., но первые находки спонтанно распространяющихся растений датируются лишь 1965 г. [17, 18]. Сходная картина наблюдается и в Украине, где вид культивировался с 1816 г., а в качестве адвентивного – регистрируется с 1968 г.

В Беларуси *B. frondosus* впервые отмечен в 1955 г. в г. Бресте [19]. Начало активного распространения приурочено к 1970–1980-м годам. С этого времени количество известных местонахождений, обилие вида и спектр заселяемых биотопов значительно возрастают [4]. В южной части Беларуси *B. frondosus* является обычным и широко распространенным видом, встречается часто и преимущественно в долинах крупных рек (Припять, Днепр, Сож, Березина), где полностью натурализовался (в том числе в естественных сообществах). В настоящее время *B. frondosus* активно распространяется в северном направлении. В центральной части республики встречается изредка и с меньшим обилием, заселяя преимущественно околородные, а также рудеральные местообитания в населенных пунктах и их окрестностях. В северной Беларуси *B. frondosus* пока редкий вид, в Витебской области известны единичные местонахождения (рис. 1).

Распространение по административным районам республики выглядит следующим образом. В Брестской области вид зарегистрирован в 15 из 16 (94%), а в Гомельской – в 20 из 21 (95 %) районов. Спектр заселяемых местообитаний здесь также наиболее разнообразен по сравнению с другими областями республики. Помимо различных рудеральных и прибрежноводных сообществ, в южной части Беларуси *B. frondosus* нередко входит в состав и иногда доминирует в напочвенном покрове различных, чаще нарушенных лесных формаций (преимущественно пойменных черноольшанников и дубрав), предпочитая опушки, вырубки, просеки, лесные дороги и редколесья (в том числе и на особоохраняемых природных территориях). Отсутствие данных о произрастании *B. frondosus* в Ивановском

районе Брестской области и Буда-Кошелевском районе Гомельской области, без сомнения, обусловлено недостаточной флористической изученностью этих регионов. В местах произрастания за счет большей конкурентоспособности (всхожести и темпов прорастания семян, скорости роста, биомассы, семенной продуктивности) и аллелопатической активности вытесняет из природных сообществ аборигенные виды растений, в том числе близкородственные *B. tripartitus* и *B. cernuus*. При отсутствии более теневыносливых видов *B. frondosus* может подавлять рост и других растений. Обладает высокой способностью к регенерации при повреждении стебля. По мнению некоторых специалистов *B. frondosus* характеризуется высокой гибридогенной активностью и активно скрещивается с другими видами рода, однако эти сведения противоречивы и требуют специального исследования.

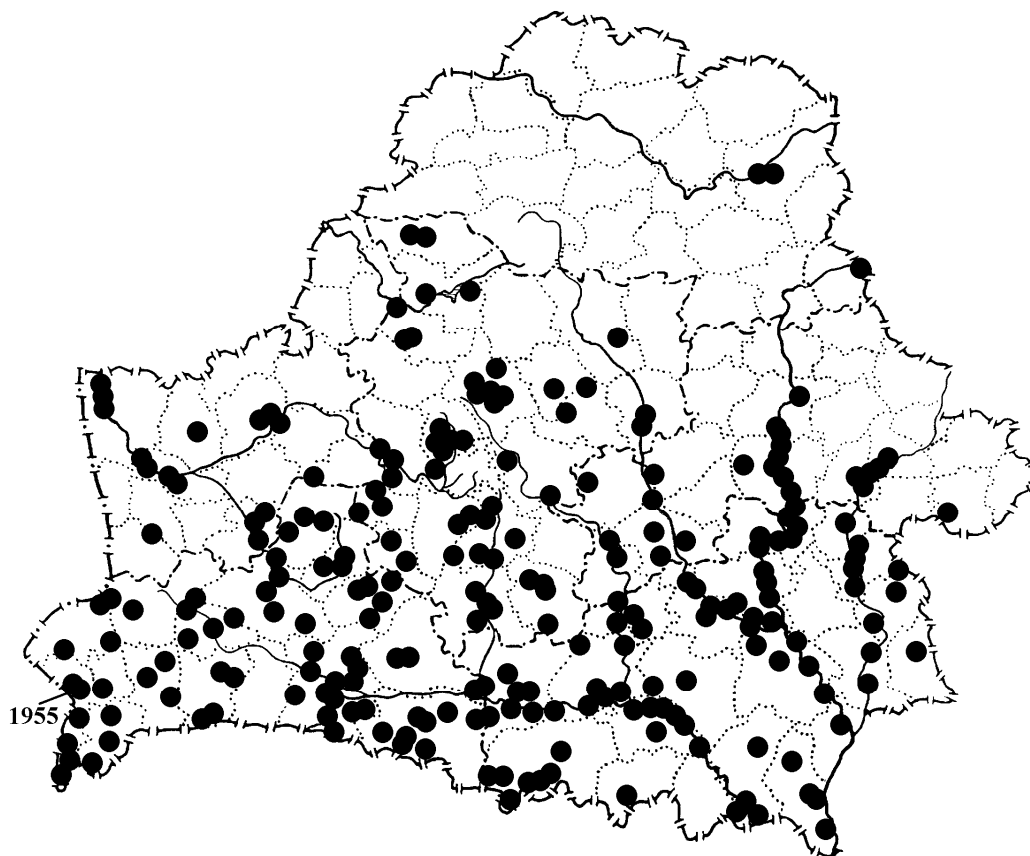


Рисунок 1 – Распространение *Bidens frondosus* на территории Беларуси по имеющимся гербарным данным  
(отмечены год и место первого указания вида для флоры республики)

В центральных регионах Беларуси *B. frondosus* распространена неравномерно. В Гродненской и Могилевской областях вид пока обнаружен примерно в половине всех административных районов (соответственно в 8 из 17 районов Гродненской и в 10 из 21 Могилевской). Как хорошо видно на рисунке 3, а также по наблюдениям, в качестве основных векторов распространения *B. frondosus* выступают поймы крупных рек (Немана, Днепра, Березины, Сожа и др.) к которым, в основном, пока и приурочена локализация популяций вида. Минская область, напротив, почти полностью заселена *B. frondosus*. Вид обнаружен в 18 из 22 (82%), административных районах и не отмечен пока только в Крупском, Логойском, Стародорожском и Воложинском районах (имеются только не подтвержденные литературные указания). Помимо типичных местообитаний вида – берегов водоемов и водотоков, пойменных лугов и пастбищ, в центральной части республики *B. frondosus* встречается и в разнообразных рудеральных сообществах в населенных пунктах, на свалках мусора, пустырях, в карьерах, на осушенных торфяниках, обочинах шоссе, на

железных и грунтовых дорог. Крайние северные локалитеты вида в Минской области, как правило, приурочены к крупным водоемам и водотокам (оз. Нарочь, Вилейское водохранилище, р. Виляя). Сюда *B. frondosus* могла попасть как с помощью перелетных птиц, так и быть занесена с помощью человека (например рыбаками или туристами). Почти все отмеченные местонахождения датируются началом 2000-х годов. В Витебской области *B. frondosus* редка и отмечена лишь в Дубровенском и Витебском районах. В Витебском районе вид зарегистрирован на территории полигона ТКО и, как сорное растение на территории ботанического сада Витебского государственного университета, куда, как было установлено, он был занесен с посадочным материалом с озера Белое Мядельского района Минской области. Принимая во внимание основные способы распространения видов череды – зоохорный и гидрохорный, обнаружение *B. frondosus* в г. Витебске и его ближайших окрестностях в среднем течении р. Зап. Двина позволяет закономерно ожидать новых находок вида и в других районах Витебской области ниже по течению реки.

Виды рода *Bidens* являются популярными лекарственными растениями. Наиболее известным и изученным в фармацевтическом отношении является череда трехраздельная, включенная в Государственную фармакопею Республики Беларусь [13]. Перерабатывающие предприятия республики испытывают значительную потребность в сырье этого вида, который по ряду причин в Беларуси пока не культивируется [20]. Трава череды трехраздельной обладает гепатопротекторными, мочегонными и потогонными свойствами, улучшает пищеварение, нормализует обменные процессы, обладает противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами, применяется в ветеринарии, может использоваться в косметологии и в качестве технического (красильного) сырья [21]. Сведения о составе биологически активных веществ других дикорастущих и, особенно, чужеродных видов рода отсутствуют или фрагментарны [21].

В связи с вышесказанным было проведено количественное определение содержания полисахаридов в надземной части (траве) и различных органах (корнях, стеблях, листьях, соцветиях) растений наиболее распространенного в Беларуси адвентивного представителя рода – *Bidens frondosus*.

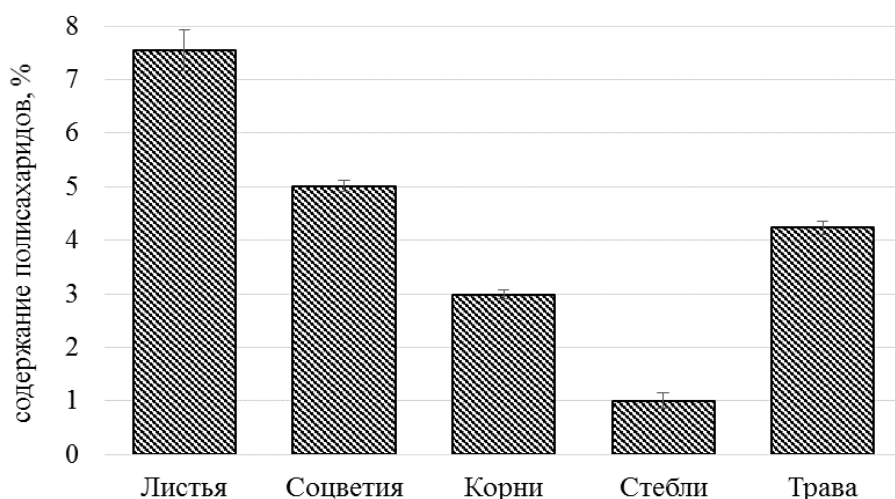


Рисунок 2 – Содержание полисахаридов в различных органах и траве растений *Bidens frondosus*

В результате проведённых исследований было установлено, что наибольшее количество полисахаридов –  $7,54 \pm 0,38$  % отмечено в листьях (рисунок 2). Более низким было содержание полисахаридов в соцветиях –  $5,01 \pm 0,10$  %. Ещё меньшее количество полисахаридов –  $2,98 \pm 0,08$  %, как показано на рисунке 2, накапливается в корнях и стеблях –  $1,01 \pm 0,14$  % в пересчёте на сухую массу. Важно отметить, что, в целом, содержание

полисахаридов в надземных побегах (траве) растений, включающей олиственные стебли с соцветиями, составило  $4,24 \pm 0,13$  %, что допустимо, согласно [13], для используемого в Беларуси лекарственного сырья травы череды трехраздельной. Так, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации в траве череды трехраздельной должно содержаться не менее 3,5% полисахаридов в пересчете на сухую массу.

Заготавливаемое сырье *B. tripartitus* стандартизуют по наличию флавоноидов, определяя рутин и кверцетин методом ТСХ [13]. Поэтому представлялось интересным определить содержание сумм фенольных соединений и флавоноидов в инвазионных растениях *B. frondosus*. При этом, в литературе очень мало данных о содержании фенольных соединений в сырье данных растений. Кроме того, практически отсутствуют сведения о технологических параметрах выделения вторичных метаболитов из сырья череды олиственной. Поэтому, прежде всего, необходимо было определить способ исчерпывающей экстракции фенольных соединений из исследуемого сырья. К основным технологическим параметрам, определяющим полноту и качество экстракции является время и соотношение масса сырья / объем экстрагента. В результате проведенных исследований было установлено, что при уменьшении массы экстрагируемого сырья от 25 до 10 мг и объеме экстрагента, равном 1,5 мл наблюдается несколько более высокий выход фенольных соединений в экстракт (рис. 3 Б).

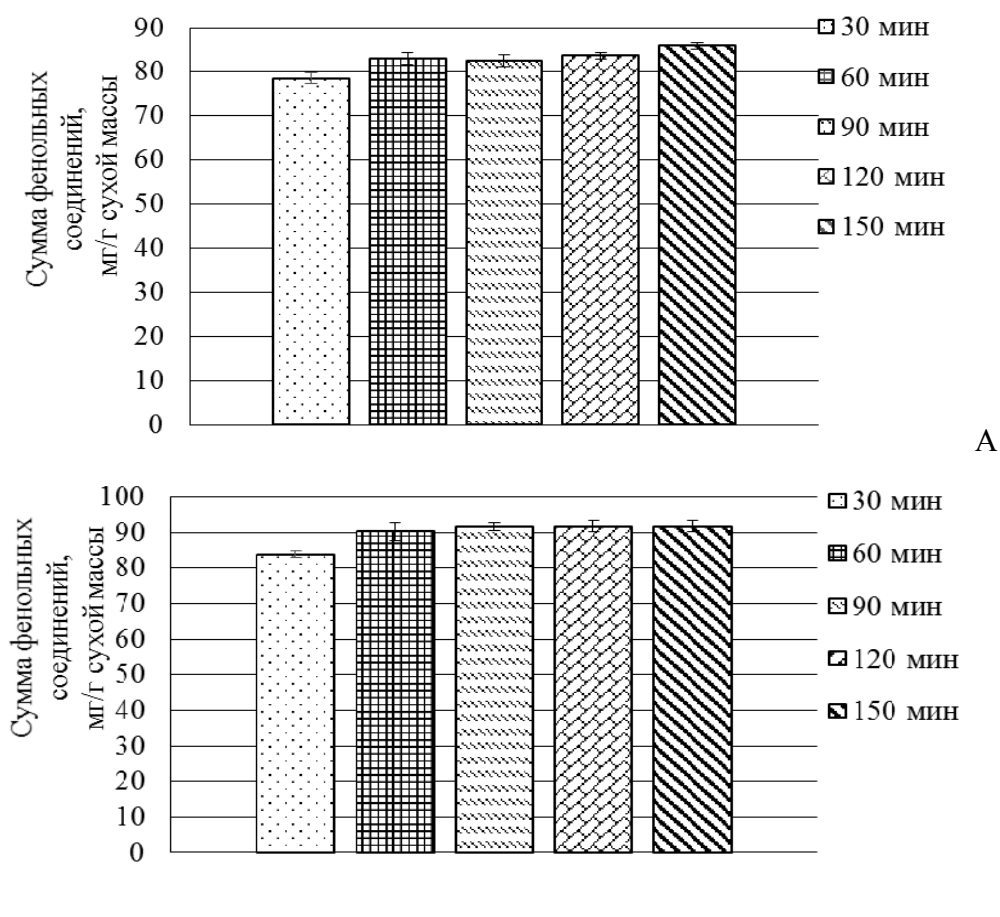


Рисунок 3 – Выход фенольных соединений из сухого сырья (листьев) растений *B. frondosus* при различных времени экстракции (30-150 мин) и соотношении масса сырья / объем экстрагента (А – 25 мг / 1,5 мл; Б – 10 мг/1,5 мл)

С другой стороны, как видно на рисунке 3, для полной экстракции достаточно 60 мин, увеличение времени не приводит к повышению выхода фенольных соединений из ткани. Выявленные закономерности были использованы в дальнейшем при экстракции фенольных соединений и флавоноидов из сырья *B. frondosus*.

Далее было определено содержание сумм фенольных соединений и флавоноидов в в траве и различных органах растений *B. frondosus*. Полученные данные представлены в таблице 1. Было установлено, что максимальным содержанием фенольных соединений и флавоноидов характеризуются листья –  $94,33 \pm 1,21$  и  $74,16 \pm 3,44$  мг/г сухой массы, соответственно. Достаточно большим оказалось содержание фенольных соединений в соцветиях. В данной части растения их сумма равна  $54,42 \pm 0,83$  мг/г сухой массы, флавоноидов –  $36,64 \pm 2,3$  мг/г сухой массы. Корни характеризуются низким содержанием суммы фенольных соединений и флавоноидов –  $46,86 \pm 0,57$  и  $6,06 \pm 2,96$  мг/г сухой массы, соответственно. Достаточно большим оказалось и содержание фенольных соединений и флавоноидов в стеблях –  $64,70 \pm 0,75$  и  $32,07 \pm 1,12$  мг/г сухой массы.

Таблица 1 – Содержание сумм фенольных соединений и флавоноидов в траве и различных органах *B. frondosus*.

Объект	Сумма фенольных соединений, мг/г сухой массы	Сумма флавоноидов, мг/г сухой массы
Листья	$94,33 \pm 1,21$	$74,16 \pm 3,44$
Соцветия	$54,42 \pm 0,83$	$36,64 \pm 2,3$
Корни	$46,86 \pm 0,57$	$11,08 \pm 1,39$
Стебли	$64,70 \pm 0,75$	$32,07 \pm 1,12$
Трава	$71,95 \pm 3,51$	$43,88 \pm 3,87$

Проведены также исследования содержания суммы фенольных соединений и флавоноидов в траве растений. Как видно из данных таблицы 1, содержание суммы фенольных соединений в траве растений череды олиственной составляет  $71,95 \pm 3,51$  мг/г сухой массы. Флавоноиды в общей сумме фенольных соединений занимают примерно 60 %, и составляют  $43,88 \pm 3,87$  мг/г сухой массы.

Полученные величины оказались сравнимы с данными других авторов. Так согласно Rahman с соавт., общее содержание фенольных соединений в метанольном экстракте листьев *B. frondosa* (Корея) составляло  $37,25 \pm 3,18$  мг/г сухой массы [22]. По данным Wolniak с соавт. содержание флавоноидов в экстракте цветков и травы *B. tripartita* (Польша) при различных способах экстракции составило от 0,65 до 0,93% и от 1,23 до 1,85% соответственно [23].

### Выводы

Таким образом, *B. frondosus* является широко распространенным на территории Беларуси видом (особенно в южных и центральных районах республики) где он натурализовался в нарушенных, полустественных и естественных лесных и опушечных сообществах. Наибольшую угрозу вид представляет для прибрежно-водных, луговых и лесных естественных растительных сообществ в поймах и долинах рек. Инвазионные растения рода *Bidens*, ареал которых в последнее десятилетие стремительно расширяется, представляют серьезную угрозу для аборигенных видов, тем самым вызывая значительный экологический ущерб. При этом, данные растения являются ценным биологическим сырьем, которое можно использовать в хозяйственных целях. На территории Республики Беларусь сырье растений данных видов не заготавливается и не используется. Между тем, использование в качестве экологически безопасного и дешевого сырья зарослей инвазионных видов растений рода *Bidens* позволит целенаправленно регулировать их численность и дальнейшее распространение в природных фитоценозах, а также предотвратить исчезновение или снижение встречаемости дикорастущих видов.

Исследования были проведены в рамках проекта «Разработать способы использования инвазивных видов растений череды и золотарника как потенциального биологического ресурса для целенаправленного снижения их численности и дальнейшего распространения в

природных фитоценозах» ОНТП «Интродукция» (подпрограмма «Противодействие экспансии чужеродных видов, организмов и патогенов, минимизация ущербов для природного разнообразия, экономики и здоровья человека на 2016-2020 годы)

### Список литературы

1. Strother J.L., Weedon R.R. *Bidens* L. Flora of North America North of Mexico: Vol. 21: Magnoliophyta: Asteridae, Part 8: Asteraceae, Part 3. – New York, Oxford: Oxford University Press, 2006. – P. 205.
2. Определитель высших растений Беларуси. – Ред. В.И. Парфенов. – Минск: Дизайн ПРО, 1998. – 472 р.
3. Джус М.А. Инвазионные американские виды череды (*Bidens* L., Asteraceae) в национальных парках и заповедниках Беларуси // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Березинского заповедника «Заповедное дело в Республике Беларусь: итоги и перспективы», 22–25 сентября 2010 г., п. Домжерицы / редкол.: В.С. Ивкович (отв. ред.). – Минск: Белорусский Дом печати, 2010. – С. 153–156.
4. Джус М.А. Род *Bidens* L. (*Asteraceae*) во флоре Белоруссии // Материалы I(IX) Международной Конференции Молодых Ботаников в Санкт-Петербурге, Санкт-Петербург, 21–26 мая 2006. – СПб: Изд-во ГЭТУ, 2006. – С. 49–50.
5. Новости карантинного фитосанитарного надзора (контроля). Государственное учреждение «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». 2017. [http://www.ggiskzr.by/structur/rastenie/news\\_karantin/](http://www.ggiskzr.by/structur/rastenie/news_karantin/)
6. Lambdon, P.W. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs / P. W. Lambdon [et. al.] // *Preslia*. – 2008. – Vol. 80, № 2. – P. 101–149.
7. Галкина, М. А. Биоморфологические особенности инвазионных видов рода *Bidens* L. в европейской части России: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / М. А. Галкина; ГБС РАН. – М., 2014. – 21 с.
8. Виноградова, Ю.К. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов / Ю.К. Виноградова, А.Г. Куклина. – М. : ГЕОС, 2012. – 186 с.
9. McCune, L.M. Traditional Medicinal Plants of Indigenous Peoples of Canada and Their Antioxidant Activity in Relation to Treatment of Diabetes / L.M. McCune // *Bioactive Food as Dietary Interventions for Diabetes* / Ed. Watson & Preedy. – Academic Press, NY. – Ch. 22. – P. 221-234.
10. Rahman A., Bajpai V. K., Thi Dung Nguyen, Sun Chul Kang. Antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of *Bidens frondosa* Linn. // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2011. – Vol. 46, № 6. – P. 1238–1244.
11. Корожан, Н. В. Сравнительное изучение морфологических и анатомо-диагностических признаков травы видов череды / Н. В. Корожан, Г. Н. Бузук // *Вестник фармации*. – 2013. – № 1 (59). – С. 12–19.
12. Корожан, Н.В. Фармакогностическое обоснование применения нового источника череды травы и комбинированного средства на ее основе: автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук: 14.04.01 / Н.В. Корожан; Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет. – Витебск, 2016. – 23 с.
13. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; редкол.: под общ. ред. А. А. Шерякова. – Минск : Минский государственный ПТК полиграфии им. В. Хоружей, 2006–2009. – Т. 2. – 2007. – 471 с.
14. Folin O., Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determinations in proteins // *J. Biol. Chem.* – 1927. – Vol. 73, № 2. – P. 627–650.
15. Запретов М.Н. Фенольные соединения: Распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запретов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.



16. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – М.: Высш. школа, 1978. – 312 с.
17. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова [и др.]. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
18. Глазкова Е.А. *Bidens frondosa* (Asteraceae) – новый адвентивный вид флоры северо-запада России и история его расселения в Восточной Европе // Ботан. журн. – 2005. – Т. 90, № 10. – С. 1525–1540.
19. Корнась Я. О находке *Bidens melanocarpus* Wiegand в Бресте // Ботанические материалы гербария Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. – М.–Л., 1960. – Т. 20. – С. 337–339.
20. Решетников, В.Н. Государственная народнохозяйственная программа развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005-2010 годы «Фитопрепараты» / В.Н. Решетников, В.Н. Гапанович, И.К. Володько // Труды Белорусского государственного университета. – Минск. – 2010. – Т.5, ч.2. – С.1–15.
21. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: В 9 т. – СПб.: Наука. 1984–1996. Т. 7: Семейство Asteraceae (Compositae). – 1993. – С. 76–79.
22. Rahman A., Bajpai V., Dung N., Kang S. Antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of *Bidens frondosa* Linn / International Journal of Food Science and Technology. – 2011. – Vol. 46. – P. 1238 – 1244.
23. Wolniak M1, Tomczykowa M, Tomczyk M, Gudej J, Wawer I. Antioxidant activity of extracts and flavonoids from *Bidens tripartita* / Acta Pol Pharm. – 2007. – Vol. 64, № 5. – P. 441–447.

**DISTRIBUTION OF BEGGARTICKS (*BIDENS FRONDOSUS* L., ASTERACEAE)  
IN BELARUS AND THE CONTENT OF BIOACTIVE COMPOUNDS  
IN PLANT MATERIALS**

**O.V. Molchan, M.A. Dzhus\*, T.A. Skuratovich, V.O. Petrinchik**  
*Institute of Experimental Botany of NAS of Belarus, Minsk, Belarus*  
*\*Belarusian State University, Minsk, Belarus.*  
*e-mail: olga\_molchan@mail.ru*

New data concerning the distribution of the alien plant *Bidens frondosus* L. (Asteraceae) in Belarusian flora are presented in the article. It was shown that *B. frondosus* has the high invasive activity and wide distribution all over the territory of Belarus, but mainly in southern part. On the other hands *B. frondosus* could be potential source of important pharmaceuticals such as polysaccharides and phenolic compounds. Distribution and content of polysaccharides, phenolic compounds and flavonoids was studied in different organs of plants during the flowering period.