

ФАРМАКОГНОЗИЯ И БОТАНИКА

Н.В. Корожан, Г.Н. Бузук

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ТРАВЫ ВИДОВ ЧЕРЕДЫ

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет

Изучены морфологические и анатомо-диагностические признаки травы четырех видов череды, произрастающих на территории Республики Беларусь. Основными морфологическими диагностическими признаками сырья являются тип листовой пластинки, строение цветочной корзинки, количество остей и характер поверхности семянки. Анатомо-диагностическими признаками являются количество и форма клеток толстостенных и тонкостенных волосков цветков, листьев, листочков наружной и внутренней обверток, а также наличие секреторных ходов.

Ключевые слова: череды трава, диагностические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Род Черета (*Bidens* L.) семейства Астровые (*Asteraceae*) насчитывает 230 видов, распространенных в Европе, северной части Азии, Африке и Америке [1].

На территории Республики Беларусь распространены пять видов этого рода: череда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.), череда поникшая (*Bidens cernua* L.), череда лучистая (*Bidens radiata* Thuill.), череда олиственная (*Bidens frondosa* L.) и череда сrostнолопастная (*Bidens connata* Muehl. ex Willd.). Они произрастают по берегам рек, озер, реже – как сорные растения на полях, достаточно часто образуя сплошные заросли [2,3].

В официальной медицине в качестве противоаллергического, потогонного и мочегонного средства применяется только трава череды трехраздельной (*Bidentis herba*) [4]. Близкие ей виды могут быть органической примесью к данному виду лекарственного растительного сырья.

Для оценки подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья используются макроскопический и микроскопический анализы [5], что обуславливает важность изучения морфологических и анатомо-диагностических признаков. Для видов череды эти показатели изучены недостаточно, а имеющиеся данные неоднозначны и разрозненны.

Целью данной работы является сравнительное изучение морфологических и анатомо-диагностических признаков тра-

вы видов череды, произрастающих на территории Республики Беларусь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась трава следующих видов череды: череды трехраздельной, череды поникшей, череды олиственной и череды лучистой. Сырье было заготовлено в июле-августе 2012 года в местах его естественного произрастания на территории Витебской, Гродненской, Брестской и Минской областей, с соблюдением общепринятых правил заготовки, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья [6].

Макроскопический и микроскопический анализы сырья проводили согласно требованиям Государственной фармакопеи Республики Беларусь [5].

Морфологические диагностические признаки определяли следующим образом. Высушенные и смятые части сырья предварительно размягчали путем погружения на несколько минут в горячую воду, после чего раскладывали на стеклянной пластинке, тщательно расправляя. Рассматривали невооруженным глазом или с помощью лупы (x10). Отмечали следующие диагностические признаки: тип ветвления стебля, форма его поперечного сечения, размеры (длина и диаметр у основания), характер поверхности, опушенность; листорасположение, тип листа, форма и размеры листовой пластинки и черешка, характер края, жилкование; тип соцветия, его форма и

размеры; размеры, форма и характер поверхности плода.

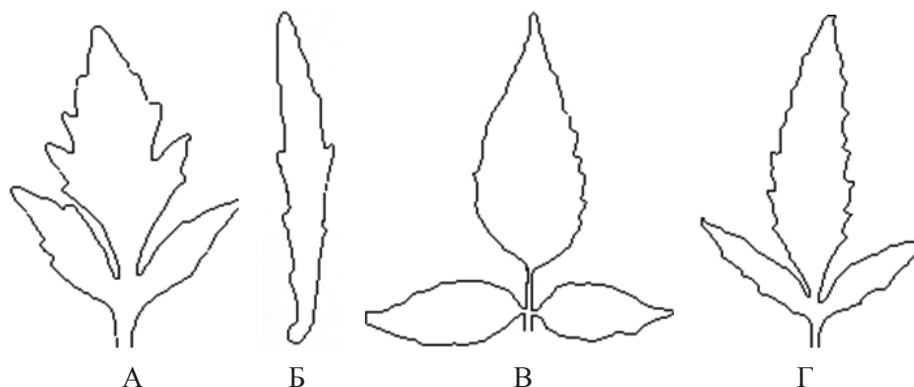
Микропрепараты готовили по следующей методике. Кусочки сырья помещали в колбу и кипятили в течение 2-3 минут в 25 г/л растворе натрия гидроксида. В случае необходимости сырье тщательно промывали водой и операцию повторяли. Повторное кипячение в растворе щелочи было необходимо для максимального удаления фенольных соединений, которые при окислении окрашивали сырье в оранжево-красный цвет, что затрудняло микроскопический анализ. Сырье после просветления тщательно промывали водой, помещали на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата. Готовые микропрепараты изучали под микроскопом «Биомед-5» (Россия) на увеличениях 10x20, 10x40. При этом отмечали форму клеток эпидермиса, тип устьичного аппарата, строение волосков, строение и расположение секреторных ходов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

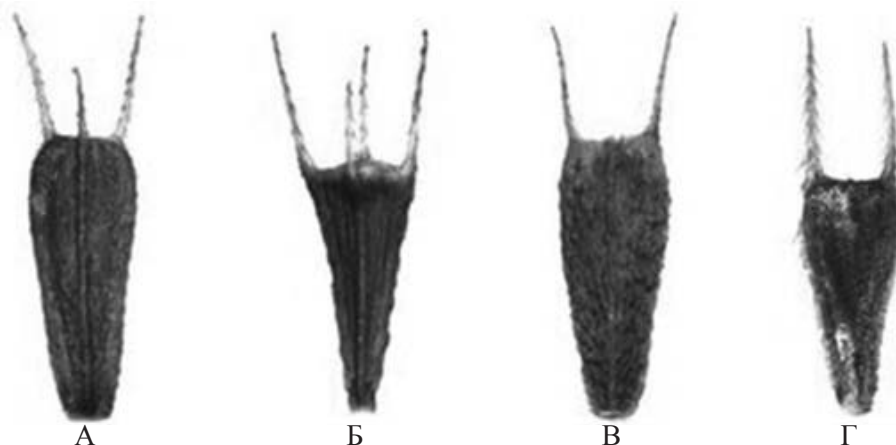
Макроскопический анализ травы видов череды. Трава видов череды представляет собой олиственные стебли до 20 см длиной и 0,4 см в диаметре и их кусочки, цельные или измельченные листья, цветочные корзинки и семянки. Цвет стеблей зеленый или зеленовато-фиолетовый; листьев и наружных листочков обертки – зеленый или коричневатозеленый; внутренних листочков обертки – коричневатозеленый, многочисленные жилки на них – темно-фиолетовые; цветков – желтый; семянков – коричневый. Запах слабый, специфический.

Для травы череды трехраздельной характерны листья на коротких крылатых черешках трех- или пятиглубококорассеченные, реже, на верхушке – простые (рисунок 1А). Размер листовой пластинки до 9 см в длину и до 8 см в ширину. Средняя доля рассеченных листьев обычно значительно более крупная (до 8 см в длину и до 3,5 см в ширину). Форма листа широколанцетная, край листа неравно-зубчатый, жилкование перисто-сетчатое, опушения нет. Листья расположены супротивно на стеблях с продольно-бороздчатой поверхностью, овальными на поперечном срезе. Соцветия – прямостоящие корзинки диаметром от 0,6 до 1,5 см. Листочки наружной обертки в количестве до 8, удлинено-ланцевидные, равные или в два раза превышающие корзинку. Листочки внутренней обертки прозрачные, пленковидные, удлинено-овальные, равные по длине цветкам и семянкам. Цветки мелкие, трубчатые, с зазубренными остями вместо чашечки. Плод – сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 8 мм с двумя-тремя зазубренными остями на верхушке (рисунок 2А). Волоски на остях и теле семянки направлены вниз. Поверхность семянки гладкая.

Листья травы череды поникшей сидячие, простые (рисунок 1Б), расположены супротивно на стеблях с продольно-бороздчатой поверхностью, овальными на поперечном срезе. Размер листовой пластинки до 11 см в длину и до 3 см в ширину. Форма листа ланцетная, край листа зубчатый, жилкование перисто-сетчатое, опушения нет. Соцветия – поникающие корзинки диаметром от 0,7 см до 1,8 см. Листочки наружной обертки в количестве до 8, удлинено-ланцевидные, равные или



Примечание: А – черда трехраздельная; Б – черда поникшая;
В – черда олиственная; Г – черда лучистая
Рисунок 1 – Листовые пластинки видов череды



Примечание: А – череда трехраздельная; Б – череда поникшая;
В – череда олиственная; Г – череда лучистая
Рисунок 2 – Семянки видов череды

в два раза превышающие корзинку. Листочки внутренней обертки прозрачные, пленковидные, удлинено-овальные, не превышающие длину цветков и семян. Цветки мелкие, трубчатые с зазубренными остями вместо чашечки в центре соцветия, по краю – язычковые. Плод – сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 8 мм с тремя-четырьмя зазубренными остями на верхушке (рисунок 2Б). Волоски на остях и теле семянки направлены вниз. Поверхность семянки гладкая.

Трава череды олиственной имеет супротивно расположенные листья на длинных черешках тройчатосложные, реже, на верхушке – простые (рисунок 1В). Размер листовой пластинки до 7 см в длину и до 6 см в ширину. Средняя доля рассеченных листьев обычно значительно более крупная (до 5 см в длину и до 2 см в ширину). Форма листа широколанцетная, край листа зубчатый, жилкование перисто-сетчатое, опушения нет. Соцветия – прямостоящие корзинки диаметром от 0,4 см до 1,2 см. Листочки наружной обертки в количестве до 8, удлинено-ланцевидные, равные или в два раза превышающие корзинку. Листочки внутренней обертки прозрачные, пленковидные, удлинено-овальные, не превышающие по длине цветки и семянки. Цветки мелкие, трубчатые с зазубренными остями вместо чашечки. Плод – сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 10 мм с двумя зазубренными остями на верхушке (рисунок 2В). Волоски на остях направлены вверх, на теле семянки – вниз. Поверхность семянок бородавчатая.

Для травы череды лучистой характер-

ны листья на длинных крылатых черешках простые или трехглубокорассеченные (рисунок 1Г), расположены супротивно на стеблях с продольно-бороздчатой поверхностью. Размер листовой пластинки до 12 см в длину и до 7 см в ширину. Средняя доля рассеченных листьев обычно значительно более крупная (до 10 см в длину и до 4 см в ширину). Форма листа ланцетная, край листа зубчатый, жилкование перисто-сетчатое, опушения нет. Соцветия – прямостоящие корзинки диаметром от 0,7 см до 1,5 см. Листочки наружной обертки в количестве до 8, удлинено-ланцевидные, равные или в два раза превышающие корзинку. Листочки внутренней обертки прозрачные, пленковидные, удлинено-овальные, не превышающие по длине цветки и семянку. Цветки мелкие, трубчатые с зазубренными остями вместо чашечки. Плод – ширококлиновидная семянка длиной до 6 мм с двумя зазубренными остями на верхушке (рисунок 2Г). Волоски на остях и теле семянки направлены вниз. Поверхность семянки гладкая.

Морфологические диагностические признаки травы видов череды приведены в таблице 1.

Таким образом, основными морфологическими диагностическими признаками, позволяющими отличить траву видов череды, являются тип листовой пластинки, строение цветочной корзинки, количество остей и характер поверхности семянки.

Микроскопический анализ травы видов череды. В ходе микроскопического анализа травы видов череды изучали ана-

Таблица 1 – Морфологические диагностические признаки травы видов череды

Вид сырья	травя череды трехраздельной	травя череды поникшей	травя череды олиственной	травя череды лучистой
Часть растения				
Лист	на коротких крылатых черешках трех- или пятиглубококорасеченные, реже, на верхушке – простые	сидячие, простые	на длинных черешках тройчатосложные, реже, на верхушке – простые	на длинных крылатых черешках простые или трехглубококорасеченные
Цветок	прямо стоящие корзинки диаметром 0,6-1,5 см; цветки трубчатые	поникающие корзинки диаметром 0,7-1,8 см; цветки в центре соцветия трубчатые, по краю – язычковые	прямо стоящие корзинки диаметром 0,4-1,2 см; цветки трубчатые	прямо стоящие корзинки диаметром 0,7-1,5 см; цветки трубчатые
Семянка	сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 8 мм с двумя-тремя зазубренными остями на верхушке; волоски на остях и теле семанки направлены вниз; поверхность семанки гладкая	сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 6-8 мм с тремя-четырьмя зазубренными остями на верхушке; волоски на остях и теле семанки направлены вниз; поверхность семанки гладкая	сильно сплюснутая, клиновидная семянка длиной до 10 мм с двумя зазубренными остями на верхушке; волоски на остях направлены вниз, на теле семанки – вверх; поверхность семанки бо- родавчатая	ширококлин- видная семянка длиной до 6 мм с двумя зазубренными остями на верхушке; волоски на остях и теле семанки направлены вниз; поверхность семанки гладкая

томио-диагностические признаки листьев, листочков наружной и внутренней обертки и цветков (таблица 2).

При микроскопическом анализе листа череды трехраздельной были отмечены следующие анатомические признаки. Клетки эпидермиса верхней и нижней стороны листа с извилистыми стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). По типу расположения устьиц лист амфистоматический. По краю листа, вдоль жилок и секреторных ходов встречаются простые волоски с тонкими стенками из 4-10 клеток. Также часто встречаются простые волоски с толстыми стенками из 2-7 клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.





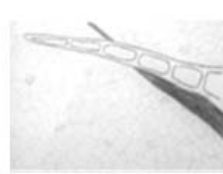

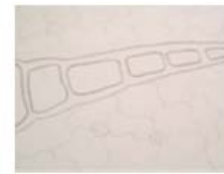
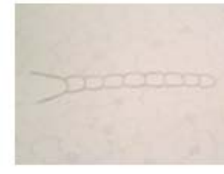
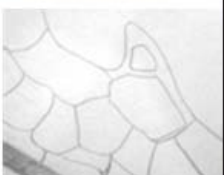



















Клетки эпидермиса листочков наружной обертки с извилистыми стенками, часто встречаются устьица (аномоцитный

тип). По всему листу встречаются тонкостенные волоски из 7-10 клеток. Толкостенные волоски из 2-10 клеток, иногда заполненных оранжевым содержимым, чаще расположены по краю листочка наружной обертки. В основе толкостенных волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Параллельно жилкам встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Клетки эпидермиса листочков внутренней обертки многоугольные или округлые, у основания – прямоугольные, встречаются устьица (аномоцитный тип). Тонкостенные волоски из 3-7 клеток встречаются только по краю листочка на верхушке. Вдоль жилок встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Цветки череды трехраздельной трубчатые, с двумя-тремя зазубренными остями, покрытыми волосками, вместо чашечки, либо без них. Клетки эпидермиса у основания цветка прямоугольные, в середине цветка переходят в 5-7-гранные клетки. На

Таблица 2 – Изображения микропрепаратов листа, листочков наружной и внутренней обертки, цветков видов череды

Вид сырья	трава череды трехраздельной	трава череды поникишей	трава череды олиственной	трава череды лучистой
Часть растения				
Лист	 	 	 	 
Листочек наружной обертки	 	 	 	 
Листочек внутренней обертки	 	 	 	 
Цветок				

верхушке лепестков есть сосочковидные выросты эпидермиса. По краю встречаются тонкостенные волоски из 5-12 клеток и секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым. Иногда встречаются эфиромасличные железы, построенные из одного ряда клеток. Пыльца округлая, шиповатая.

Клетки эпидермиса верхней и нижней стороны листа череды поникшей с извилистыми стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). По типу расположения устьиц лист амфистоматический. По краю листа, вдоль жилок и секреторных ходов встречаются простые волоски с тонкими стенками из 4-15 сжатых клеток.

Также часто встречаются простые волоски с толстыми стенками из 2-9 сжатых клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.

Клетки эпидермиса листочков наружной обертки с извилистыми стенками, часто встречаются устьица (аномоцитный тип). По всему листу встречаются тонкостенные волоски из 4-15 сжатых клеток. Толстостенные волоски из 2-5 клеток встречаются преимущественно по краю листочка наружной обертки. В основе толстостен-

ных волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Параллельно жилкам встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Клетки эпидермиса листочков внутренней обертки с извилистыми стенками, встречаются устьица (аномоцитный тип). По краю листочка внутренней обертки встречаются тонкостенные волоски из 2-10 сжатых клеток. Вдоль жилок встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Трубчатые цветки с тремя-четырьмя зазубренными остями, покрытыми волосками, вместо чашечки, либо без них. Клетки эпидермиса у основания цветка прямоугольные, в середине цветка переходят в 5-7-гранные клетки. На верхушке лепестков есть сосочковидные выросты эпидермиса. Тонкостенные волоски из 10-14 клеток встречаются преимущественно у основания трубчатого цветка. По краю лепестков видны секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым. Эпидермис язычковых цветков построен из прямоугольных клеток, сосочковидные выросты отсутствуют. Часто встречаются тонкостенные волоски из 7-15 клеток, иногда заполненных оранжевым содержимым. Пыльца округлая, шиповатая.

При микроскопическом анализе листа череды олиственной отмечены клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). По типу расположения устьиц лист амфистоматический. По краю листа, вдоль жилок и секреторных ходов встречаются простые волоски с тонкими стенками из 4-14 вытянутых клеток. Также часто встречаются простые волоски с толстыми стенками из 3-10 крупных вытянутых клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.

Клетки эпидермиса листочков наружной обертки с извилистыми стенками, часто встречаются устьица (аномоцитный тип). По всему листу встречаются тонкостенные волоски из 4-12 вытянутых клеток. Толстостенные волоски из 5-11 клеток, заполненных оранжевым содержимым,

встречаются преимущественно по краю листа. В основе толстостенных волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Параллельно жилкам встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Клетки эпидермиса листочков внутренней обертки прямоугольные, встречаются устьица (аномоцитный тип). Изредка встречаются тонкостенные волоски из 10-15 клеток. Тонкостенные волоски из 5-10 сжатых клеток, также располагаются по краю на верхушке листочка внутренней обертки. Вдоль жилок встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Цветки трубчатые с тремя зазубренными остями, покрытыми волосками, вместо чашечки, либо без них. Клетки эпидермиса у основания цветка прямоугольные, в середине цветка переходят в 5-7-гранные клетки. На верхушке лепестков есть сосочковидные выросты эпидермиса. По краю встречаются толстостенные волоски из 2-4 клеток. Редко по лепесткам встречаются тонкостенные волоски из 2-4 клеток. По краю лепестков видны секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым. Пыльца округлая, шиповатая.

Клетки эпидермиса верхней и нижней стороны листа череды лучистой с извилистыми стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). По типу расположения устьиц лист амфистоматический. По краю листа, вдоль жилок и секреторных ходов встречаются простые волоски с тонкими стенками из 5-11 клеток. Также часто встречаются простые волоски с толстыми стенками из 3-9 клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.

Клетки эпидермиса листочков наружной обертки с извилистыми стенками, часто встречаются устьица (аномоцитный тип). По всему листу встречаются тонкостенные волоски из 8-10 клеток. Толстостенные волоски из 5-14 крупных клеток, встречаются преимущественно по краю листочка. В основе толстостенных волосков лежат несколько клеток эпидермиса,

слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Параллельно жилкам встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Клетки эпидермиса листочков внутренней обертки прямоугольные, встречаются устьица (аномоцитный тип). На верхушке листочка встречаются тонкостенные волоски из 2-5 узких клеток. Вдоль жилок встречаются секреторные ходы, заполненные оранжевым содержимым.

Цветки трубчатые, из 5-6 сросшихся лепестков, с тремя зазубренными остями, покрытыми волосками, вместо чашечки,

либо без них. Клетки эпидермиса у основания цветка прямоугольные, в середине цветка переходят в 5-7-гранные клетки. На верхушке лепестков есть сосочковидные выросты эпидермиса. По краю встречаются тонкостенные волоски из 5-10 клеток. В основании лепестка может находиться вместилище, заполненное оранжевым содержимым. По краю лепестков видны секреторные ходы с оранжевым содержимым. Пыльца округлая, шиповатая.

Основные анатомо-диагностические признаки травы видов череды приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Анатомо-диагностические признаки травы видов череды

Вид сырья / Часть растения	травя череды трехраздельной	травя череды поникшей	травя череды олиственной	травя череды лучистой
Лист: тонкостенные волоски	4-10 клеток	4-15 сжатых клеток	4-14 вытянутых клеток	5-11 клеток
толстостенные волоски	2-7 клеток	2-9 сжатых клеток	3-10 крупных вытянутых клеток	3-9 клеток
Листочек наружной обертки: тонкостенные волоски	7-10 клеток	4-15 сжатых клеток	4-12 вытянутых клеток	8-10 клеток
толстостенные волоски	2-10 клеток	2-5 клеток	5-11 клеток	5-14 крупных клеток
Листочек внутренней обертки: тонкостенные волоски	3-7 клеток только на верхушке	2-10 сжатых клеток только на верхушке	5-10 сжатых клеток только на верхушке, редко вдоль жилок – из 10-15	2-5 сжатых клеток только на верхушке
Цветок: тонкостенные волоски	5-12 клеток	10-14 клеток	2-4 клеток	5-10 клеток
толстостенные волоски	нет	нет	2-4 клеток	нет
сосочковидные выросты эпидермиса	есть	есть	есть	есть
пыльца	округлая, шиповатая	округлая, шиповатая	округлая, шиповатая	округлая, шиповатая

Таким образом, анатомо-диагностическими признаками травы видов череды, позволяющими отличить один вид от другого, являются количество и форма клеток толстостенных и тонкостенных волосков цветков, листьев, листочков наружной и внутренней обертки, что позволяет отличить один вид череды от другого.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучены морфологические и анатомо-диагностические признаки травы четырех видов череды: череды трехраздельной, че-

реды поникшей, череды олиственной, череды лучистой. Основными морфологическими диагностическими признаками сырья являются тип листовой пластинки, строение цветочной корзинки, количество остей и характер поверхности семянки. Анатомо-диагностическими признаками являются форма и количество клеток толстостенных и тонкостенных волосков цветков, листьев, листочков наружной и внутренней обертки, а также наличие секреторных ходов. Эти признаки могут быть использованы для определения подлинности и доброкачества травы череды.

SUMMARY

N.V. Karazhan, G.N. Buzuk
COMPARATIVE STUDY
OF MORPHOLOGICAL AND
ANATOMICAL-DIAGNOSTIC SIGNS
OF SPECIES OF BUR-MARIGOLD HERB

Morphological and anatomical-diagnostic signs of four species of *Bidens* L. herb which grow in the Republic of Belarus were studied. The main morphological signs of raw materials are the type of leaf, inflorescence, the surface and awns number of fruits. Anatomical-diagnostic signs are thick and thin strands structure of flowers, leaves, leaves of the outer and inner husks, the presence of secretory containers.

Keywords: bur-marigold, herb, diagnostic signs.

ЛИТЕРАТУРА

1. Silva, D.B. da Atividade antialérgica e estudos químicos das espécies *Bidens gardneri* Bak. e *Bidens sulphurea* (Cav.) Sch. Bip. (Asteraceae): tese de doutorado apresentada ao programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas para a obtenção do título de doutor em ciências / D.B. da Silva; Universidade de São Paulo. – Ribeirão Preto, 2009. – 53 p.

2. Биологическое разнообразие белорусского поозерья : монография / Л.М. Мержвинский [и др.]; под общ. ред. Л.М. Мержвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – 413 с.

3. Монографии ВОЗ о лекарственных растениях, широко используемых в новых независимых государствах (НИГ). – 2006. – 464 с.

4. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Т.2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении // Под общ. ред. А.А. Шерякова – Молодечно: Победа. – 2008. – 472 с.

5. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля лекарственных средств / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. – 1220 с.

6. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). М., 1985. – 465 с.

Адрес для корреспонденции:

210023, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный
ордена Дружбы народов
медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии
с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 37-09-29,
Корожан Н.В.

Поступила 06.03.2013 г.