

САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ /  
HORTICULTURE, VEGETABLE GROWING, VITICULTURE AND MEDICINAL CROPS

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.42>

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В НАЧАЛЕ ЗИМЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ  
НОВОРОЖДЕННЫХ ГОРОДСКИХ ОЗЕР В РАЙОНЕ ВОДОХРАНИЛИЩА «ТРИ УЩЕЛЬЯ» РЕКИ ЯНЦЗЫ

Научная статья

Чэнь Ч.<sup>1</sup>, Ду А.<sup>2\*</sup>, Цзин Б.<sup>3</sup>, Ван В.<sup>4</sup>

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0001-8942-7905;

<sup>1</sup> Юго-западный транспортный университет, Чэнду, Китай

<sup>2,3,4</sup> Шанхайский научно-исследовательский институт дизайна ландшафтной архитектуры, Шанхай, Китай

\* Корреспондирующий автор (yueqiang850510[at]sina.com)

**Аннотация**

В данной статье изучается разнообразие растений в этом районе после паводка в водохранилище «Три ущелья» реки Янцзы в Китае в начале зимы и обеспечивается научная основа для экологического восстановления и реконструкции парка водно-болотных угодий в районе водохранилища. В исследовании используются упрощенные важные значения, заменяющие традиционные методы. Во время обследования регистрируются покров и высота растений, а важные значения вида рассчитываются по объему, занимаемому растениями. Результаты показали, что в обследованной выборке насчитывался в общей сложности 41 вид сосудистых растений, принадлежащих к 22 семействам и 39 родам. Существует 12 типов флоры распространения растений, с различными типами. Тропический состав составляет 47,5% от общего числа родов, что обладает значительными преимуществами, указывающими на то, что флора этой местности обладает характеристиками перехода от теплого умеренного пояса к тропикам субтропической зоны. Кроме того, однофакторный дисперсионный анализ показал, что богатство, разнообразие и доминирование растительных сообществ в прибрежной зоне озера Ханьфэн значительно различались по градиенту расстояния от береговой линии озера.

**Ключевые слова:** зона исчезновения Трех ущелий, город Чунцин, биоразнообразие, восстановление растительности.

A STUDY OF PLANT DIVERSITY IN EARLY WINTER IN THE COASTAL ZONE OF NEWLY URBAN LAKES IN  
THE "THREE GORGES DAM" AREA OF THE YANGTZE RIVER

Research article

Chen C.<sup>1</sup>, Du A.<sup>2\*</sup>, Jin B.<sup>3</sup>, Wang W.<sup>4</sup>

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0001-8942-7905;

<sup>1</sup> Southwest Transport University, Chengdu, China

<sup>2,3,4</sup> Shanghai Research Institute of Landscape Architecture Design, Shanghai, China

\* Corresponding author (yueqiang850510[at]sina.com)

**Abstract**

This article studies plant diversity in the area after the early winter flood in the "Three Gorges" Dam of the Yangtze River in China and provides a scientific basis for the ecological restoration and reconstruction of the wetland park in the area of the dam. The research uses simplified important values to substitute for traditional methods. During the survey, plant cover and height are registered, and important values of the species are calculated from the volume occupied by the plants. The results showed that there were a total of 41 species of vascular plants belonging to 22 families and 39 genera in the surveyed sample. There are 12 types of plant distribution flora, with different types. The tropical composition makes up 47.5% of the total number of genera, which has significant advantages, indicating that the flora of this area has characteristics of transition from the warm temperate zone to the tropics of the subtropical zone. In addition, a single-factor analysis of variance showed that the richness, diversity, and dominance of plant communities in the coastal area of Hanfeng Lake varied significantly along the distance gradient from the lake shoreline.

**Keywords:** Three Gorges extinction zone, Chongqing city, biodiversity, revegetation.

**Введение**

Пострадавший от эксплуатации водохранилища «Три ущелья» на реке Янцзы в Китае, уезд Кайсянь, находящийся под юрисдикцией Чунцина, одного из четырех крупных муниципалитетов, непосредственно подчиняющихся Центральному правительству Китая, имеет площадь загопления 58 км<sup>2</sup>, включающую 11 поселков и население около 120 000 человек. Это один из округов с наибольшей площадью и концентрированным распределением в районе водохранилища [1], это также один из округов с самым быстрым процессом иммиграции, расселения и урбанизации [2]. Чтобы уменьшить площадь вымирания городской части уезда Синьсянь, в 2010 году уезд построил плотину для регулирования уровня воды на острове Вуян в 4,5 км ниже по течению реки Пэнси в городе Синьчэн. Уровень первоначальной реки Пэнси упал с 30 м до более чем 4 м, что привело к городскому внутреннему озеру – озеру Ханьфэн с водной поверхностью 14,8 км<sup>2</sup> при уровне воды 175 м. Озеро внесено в список одной из наиболее важных функциональных зон источников воды в «Экологическом функциональном зонировании Чунцина». Оно является

краеугольным камнем обеспечения производства и жизни жителей в районе водохранилища и поддержания устойчивого развития региона.

Обследование было выбрано для проведения в зимний сезон в начале ноября 2022 года, когда водохранилище снова начало накапливать воду при высоком уровне воды (на момент обследования уровень воды составлял 173 м). В это время года, пережив цикл взлетов и падений в водохранилище, растения завершают годовой жизненный цикл и могут выжить, чтобы сформировать более стабильное сообщество. В этом исследовании вместо традиционных методов использовались упрощенные важные значения. Во время обследования были зарегистрированы покров и высота растения, а важные значения растения были рассчитаны по объему, занимаемому растением. Исследование, проведенное Хэ Синьдуном и другими, подтвердило, что по сравнению с традиционным методом вычисления важных значений, упрощение важных значений не только отражает первоначальную природу важных значений, но и снижает рабочую нагрузку на местах [3].

### Обзор области исследований

Округ Кайсянь расположен на северо-востоке города Чунцин, в 330 км от главного городского района Чунцина. Уезд расположен в среднем течении притоков Сяоцзян в районе водохранилища «Три ущелья» реки Янцзы. Он расположен во внутренних районах района водохранилища. Он занимает площадь 3959 км<sup>2</sup> и имеет сложный рельеф. Обычно это «шесть гор, три холма и одна плоская плотина». Трехмерные различия в температуре, вызванные высотой в округе, очень очевидны: пологие холмы долины Шанлихэ и Пинба принадлежат к субтропической влажной муссонной климатической зоне; горы выше 1000 м Большой Башанской ветви на севере принадлежат к теплой умеренной муссонной климатической зоне. Озеро Ханьфэн, изученное в этом исследовании, расположено на пересечении рек Донхэ и Наньхэ в Новом городе уезда Кайсянь. Его протяженность составляет 12,51 км с востока на запад и 5,86 км с севера на юг. Площадь водораздела составляет 3052 км<sup>2</sup>, что составляет 77,1% от общей площади озера. Территория, находящаяся под юрисдикцией округа. Аналогично режиму работы водохранилища «Три ущелья», уровень воды в озере Ханьфэн зимой достигает максимума в 175 м, емкость хранилища воды составляет 8x10<sup>3</sup> м<sup>3</sup>, средняя глубина воды составляет 4,12 м, а максимальная глубина воды составляет около 17 м.

### Метод исследования

В данном исследовании используется метод расчета параметров. Важное значение имеет практический всеобъемлющий индекс, используемый для измерения статуса и роли определенного вида в растительном сообществе [4]. Обычный метод расчета – это сумма относительной плотности, относительной частоты и относительного преимущества. Этот метод расчета требует большой рабочей нагрузки на местах. Кроме того, для травянистых сообществ водно-болотных угодий трудно определить количество отдельных растений, и статистическая погрешность также велика. В этой статье упрощенные важные значения используются для исследования высоты и охвата видов в качестве основы для расчета важных значений [3], [5], его значение обычно находится в диапазоне 0-300.

(1) Формула расчета упрощенного значения важности слоев кустарника и травы:

$$SIV = 300 \times \frac{B_i}{\sum_i^n B_i}$$

$n$  – количество видов на определенной территории;

$B$  – объем определенного вида растений  $I$ .

В данном исследовании вместо этого площадь покрытия умножается на высоту.

(2) Индекс видового разнообразия

$R = S$  Richness (Богатство)  $R = S$

Shannon-Wiener Индекс разнообразия ( $H$ )

$$H = \sum P_i \ln P_i$$

Pielou Индекс однородности ( $J$ )

$$J = (-\sum P_i \ln P_i) / \ln S$$

Simpson Индекс преимуществ ( $D$ )

$$D = \sum P_i^2$$

Среди них  $P_i$  – это упрощенное важное значение вида  $i$ , а  $S$  – общее количество видов.

Используя программное обеспечение SPSS21.0, богатство, разнообразие, доминирование и однородность видов растений на градиенте расстояния от береговой линии озера были проанализированы и протестированы методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

### Анализ разнообразия растительных сообществ

В прибрежной зоне озера Ханьфэн, как правило, меньше видов растений, и их состав относительно однороден. Важные значения видов в выборке значительно изменились, и доминирующие виды и ассоциированные виды легко идентифицировать. Это в основном согласуется с результатами исследований других ученых в регионе [6], [7]. Область исследований этой статьи находится в диапазоне высот от 173 м до 180 м (рисунок 1). Межгодовые изменения уровня воды в этом районе показывают, что 173-175 м – это зона периодического затопления, но существуют различия

во времени накопления погружения воды в разных районах, в то время как выше 175 м – это полностью незатапливаемая область, что приводит к большим различиям в гидротермических условиях почвы по градиенту расстояния от береговой линии озера, и условия обитания переходят от периодических наводнений к наземной среде, что, в свою очередь, вызывает различия в доминирующих видах в сообществе (таблица 1). На участке для отбора проб в 0 метрах от береговой линии озера доминирующими видами являются трава из семян *Alternanthera philoxeroides*, *Polygonum hydropiper* и *Equisetum ramosissimum*; на участке для отбора проб в 10 метрах – *Morus alba*, *Conyza canadensis* и *Calystegia sepium* являются доминирующими видами. Доминирующие виды сообщества перешли от травы с *Alternanthera philoxeroides* к *Conyza canadensis*, *Morus alba* и другим мезофитам.

Таблица 1 - Преимущества 3-х наиболее важных значений каждого квадрата для градиента расстояния

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.42.1>

Расстояние от береговой линии озера	Доминирующий вид
0	<i>Alternanthera philoxeroides</i> , <i>Polygonum hydropiper</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i> ;
2	<i>Alternanthera philoxeroides</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Setaria viridis</i> ;
4	<i>Bidens pilosa</i> , <i>Xanthium sibiricum</i> , <i>Setaria viridis</i> ;
6	<i>Boehmeria nivea</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Alternanthera philoxeroides</i> ;
8	<i>Boehmeria nivea</i> , <i>Canna Indica</i> , <i>Bidens pilosa</i> ;
10	<i>Conyza canadensis</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Calystegia sepium</i>

С увеличением расстояния от береговой линии озера видовое богатство сообщества в целом демонстрирует колеблющуюся тенденцию сначала к уменьшению, а затем к увеличению (рис. 4а). Видовое богатство наиболее велико на расстоянии 6 м от береговой линии озера и 2 м от уровня воды 175 м.

На градиенте расстояния от береговой линии озера характерные изменения в разнообразии и однородности сообщества основаны на 175 м в качестве разделительной линии. Участки выше 175 м, которые не пострадали от наводнения, имеют меньше помех и более подходящие места обитания, чем те, которые ниже 175 м. Следовательно, самые высокие значения – видовое богатство, разнообразие и однородность – все это представлено в этом разделе. Однако, когда он находится вблизи городских дорог или сельскохозяйственных угодий, он имеет тенденцию к уменьшению, что указывает на негативное воздействие урбанизации на растительные сообщества [8], [9].

Кроме того, значения индекса видового разнообразия и однородности в основном демонстрируют последовательную тенденцию изменения. Когда разнообразие видов в сообществе велико, распределение видов также более равномерное. Этот результат противоречит результатам исследования Sun Rong и др. при обследовании растений вокруг реки Пэнси в уезде Кайсянь. Индекс доминирования видов прямо противоположен тенденции изменения индекса разнообразия, демонстрируя изменение в форме буквы «V», самое низкое значение на отметке 175 метров.

После проведения однофакторного дисперсионного анализа градиента расстояния по индексу богатства, разнообразия, доминирования и однородности сообщества (таблица 2), результаты показывают, что различия в богатстве, разнообразии, доминировании и однородности растительных сообществ в зоне береговой линии озера Ханьфэн по градиенту расстояния от береговой линии озера достигают значительного уровня ( $0,01 < P < 0,05$ ) и проявляются как значимость разнообразия ( $0,016 >$  богатство ( $0,034 >$  доминирование ( $0,037 >$  однородность ( $0,048$ ). Это показывает, что единственный фактор влажности может вызвать изменения в составе и структуре растительных сообществ в прибрежной зоне озера, что оказывает большее влияние на разнообразие, чем на однородность.

Таблица 2 - Анализ различий в разнообразии, богатстве, доминировании и однородности растительных сообществ по градиентам расстояний

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.42.2>

Независимая переменная	Источник	Сумма квадратов	Степень свободы Df	Средний квадрат MS	F	P
Shannon Индекс	Между группами	1,461	5	0,292	7,260	0,016

разнообразия	Внутри группы	0,241	6	0,04	-	-
Индекс насыщенности	Между группами	47,667	5	9,533	5,2	0,034
	Внутри группы	11,000	6	1,833	-	-
Simpson Индекс преимуществ	Между группами	0,481	5	0,096	5,066	0,037
	Внутри группы	0,114	6	0,019	-	-
Pielou Индекс однородности	Между группами	0,262	5	0,052	4,49	0,048
	Внутри группы	0,07	6	0,012	-	-

### Заключение

В выборке этого обзора насчитывается в общей сложности 41 вид сосудистых растений в 22 семействах, 39 родах и 41 разновидности, причем доминирующими семействами являются *Asteraceae* и *Poaceae*, большинство из которых являются травянистыми растениями 1 рода и 1 вида. Судя по географическому распределению родов растений, эта флора обладает очевидными субтропическими свойствами, при этом тропический географический состав составляет 47,5%, за которым следует умеренное распределение, достигающее 32,5%, что согласуется с географическим положением района исследований при переходе от теплого умеренного к тропическому [10], [11].

Однофакторный анализ различий между индексом видового богатства, индексом разнообразия Шеннона-Винера и индексом однородности Пиелу и расстоянием от береговой линии озера дополнительно подтверждает взаимосвязь между структурой растительного сообщества и влажностью береговой линии озера. С увеличением расстояния от водоема видовое богатство, разнообразие и однородность сначала увеличиваются, а затем уменьшаются, почти все из которых достигают своего пика после 175-метровой отметки. Возможная причина заключается в том, что содержание влаги в почве ниже уровня воды 175 м является достаточным. Однако из-за чередования сухого и влажного сезонов, колебаний уровня воды и воздействия озерных волн на прибрежную зону различные факторы вмешательства усложняются, среда обитания суровая, а разнообразие растений низкое; в центральной части выше линии 175 м почва имеет умеренную влажность содержание, подходящее для сосуществования видов с различными привычками, богатейшее разнообразие, а распределение относительно равномерное. Однако в дальней верхней части содержание влаги в почве снижается, что в сочетании с близостью городских дорог или сельскохозяйственных угодий создает серьезные антропогенные помехи, приводящие к очередному уменьшению видового разнообразия. Тенденции индекса Шеннона и индекса Пиелу в основном одинаковы, что указывает на то, что по мере увеличения разнообразия видов их распределение становится более равномерным [12], [13].

Отбор видов растений является ключевой частью проекта по восстановлению растительности. В настоящее время осуществляется выбор вариантов восстановления растительности в зоне вымирания водохранилища Три ущелья фокусируются на морфологии и физиологии растений, таких как поиск растений с подземными корневищами, которые осуществляют фотосинтез в условиях длительного повторяющегося затопления, игнорируя ценность применения однолетних трав. Однолетние травы, обнаруженные в ходе исследования, такие как *Digitaria sanguinalis* и *Stellaria media*, быстро растут и могут завершить свой жизненный цикл до накопления воды после отцветания, а также могут образовывать небольшие скопления или доминирующие популяции в краткосрочной перспективе, чтобы адаптироваться к суровым экологическим условиям местности. Восстановление растительности и реконструкция водно-болотного парка озера Ханьфэн в будущем. Для восстановления и реконструкции разнообразия растений в прибрежной зоне озера в зоне исчезновения следует учитывать принцип дифференциации ниш, то есть следует выбирать растения с соответствующими стратегиями жизненного цикла на разных высотах для создания сложной экосистемы видового разнообразия. Например, растительный пояс, в котором преобладают одна или две многолетние и водные влажнорастущие травы, создается на высоте 170-175 м на малых высотах; а растительный пояс со смешанными растениями из одной, двух и многолетних трав создается на высоте 175-178 м на средних и низких высотах; высотные районы выше 178 м можно соответствующим образом выбрать место вдали от затопленной зоны. Местные древесные растения, имеющие декоративную ценность, могут быть соответствующим образом выбраны для создания декоративной защитной лесной полосы.

Кроме того, в ходе расследования было обнаружено, что загрязнение поверхностных сельскохозяйственных источников на водоразделах вокруг водохранилища было серьезным, что привело к эвтрофикации водоемов и снижению качества воды в озерах, что усугубило разрушение экосистем водно-болотных угодий, в результате чего местные растительные сообщества были фрагментированы, а инвазивные виды были очевидны. Например, трава из семян *Alternanthera philoxeroides* вторглась на поверхность воды и была доминирующим видом в нескольких обследованных образцах. Поэтому управлению парка водно-болотных угодий озера Ханьфэн рекомендуется как можно скорее принять меры по восстановлению экологии, чтобы улучшить водную среду, обуздать деградацию водно-болотной растительности, защиты биоразнообразия и обеспечения экологической безопасности источника воды озера Ханьфэн. Исследование, представленное в этой статье, является первоначальным результатом исследования.

Взаимосвязь пространственного распределения между структурой распределения растительных сообществ и колебаниями уровня воды и вмешательством городских инженерных сооружений будет дополнительно отслеживаться и изучаться в течение длительного времени.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Рецензия**

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.42.3>

**Review**

International Research Journal Reviewers Community  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.42.3>

**Список литературы / References**

1. 雷亨顺. 库区移民与可持续性发展 (三): 重庆库区最大淹没县 — 开县的隐患 / 雷亨顺 // 中国三峡建设. — 1999. — 11. — 10-11.
2. 郑潇蓉. 三峡库区 (重庆段) 城镇化与人口容量协调发展 / 郑潇蓉. — 重庆: 重庆大学城市规划与设计系, 2009.
3. 何兴东. 重要值的改进及其在羊草群落分类中的应用 / 何兴东, 高玉葆, 刘惠芬 // 植物研究. — 2004. — 24(4). — 466-472.
4. 阳含熙. 植物生态学的数量分类方法 / 阳含熙, 卢泽愚. — 北京: 科学出版社, 1980.
5. 张金屯. 数量生态学 / 张金屯. — 北京: 科学出版社, 2004.
6. 孙荣. 三峡水库消落带植物群落组成及物种多样性 / 孙荣, 袁兴中, 刘红 // 生态学杂志. — 2011. — 30(2). — 208-214.
7. 王强. 三峡水库蓄水后澎溪河消落带植物群落格局及多样性 / 王强, 刘红, 袁兴中 // 重庆师范大学学报 (自然科学版). — 2009. — 26(4). — 48-54.
8. 彭羽. 城市化对植物多样性影响的研究进展 / 彭羽, 刘雪华 // 生物多样性. — 2007. — 15(5). — 558-562.
9. McKinney M.L. Effects of Urbanization on Species Richness: a Review of Plants and Animals / M.L. McKinney // Urban Ecosystems. — 2008. — 11(2). — p. 161-176.
10. 中国长江三峡集团公司水文水情记录. — URL: <http://www.ctg.com.cn/inc/sqsk.php> (观测时间: 01.12.2022).
11. 中国植物志编辑委员会. 中国植物志. — 北京: 科学出版社, 1959-2004.
12. 四川植物志编辑委员会. 四川植物志. — 成都: 四川科学技术出版社, 1988-2012.
13. 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型 / 吴征镒 // 云南植物研究. — 1991. — 13. — 1-139.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Léi Hēng Shùn. Kù qū yí mǐn yǔ kě chí xù xìng fā zhǎn (sān): zhòng qìng kù qū zuì dà yān méi xiàn — kāi xiàn de yǐn huàn [Migration and Sustainable Development in the Reservoir Area (3): The Hidden Problems of Kai County, the Largest Submerged County in the Chongqing Reservoir Area] / Léi Hēng Shùn // Zhōng guó sān xiá jiàn shè [China Three Gorges Construction]. — 1999. — 11. — p. 10-11. [in Chinese]
2. Zhèng Xiāo Róng. Sān xiá kù qū (zhòng qìng duàn) chéng zhèn huà yǔ rén kǒu róng liáng xié diào fā zhǎn [Coordinated Development of Urbanization and Population Capacity in the Three Gorges Reservoir Area (Chongqing section)] / Zhèng Xiāo Róng. — Chongqing: Department of Urban Planning and Design, Chongqing University, 2009. [in Chinese]
3. Hé Xīng Dōng. Zhòng yào zhí de gǎi jìn jí qí zài yáng cǎo qún luò fēn lèi zhōng de yīng yòng [Improvement of Importance Values and Their Application to the Classification of Sheepgrass Communities] / Hé Xīng Dōng, Gāo Yù Bǎo, Liú Huì Fēn // Zhí wù yán jiū [Plant Research]. — 2004. — 24(4). — p. 466-472. [in Chinese]
4. Yáng Hán Xī. Zhí wù shēng tài xué de shù liáng fēn lèi fāng fǎ [Quantitative Classification Methods in Plant Ecology] / Yáng Hán Xī, Lú Zé Yú. — Beijing: Science Press, 1980. [in Chinese]
5. Zhāng Jīn Tún. Shù liáng shēng tài xué [Quantitative Ecology] / Zhāng Jīn Tún. — Beijing: Science Press, 2004. [in Chinese]
6. Sūn Róng. Sān xiá shuǐ kù xiāo luò dài zhí wù qún luò zǔ chéng jí wù zhǒng duō yàng xìng [Plant Community Composition and Species Diversity in the Three Gorges Dam Floodplain] / Sūn Róng, Yuán Xīng Zhōng, Liú Hóng // Shēng tài xué zá zhì [Journal of Ecology]. — 2011. — 30(2). — p. 208-214. [in Chinese]
7. Wáng Qiáng. Sān xiá shuǐ kù xù shuǐ hòu péng xī hé xiāo luò dài zhí wù qún luò gé jú jí duō yàng xìng [Plant Community Patterns and Diversity in the Penghui River after Impoundment of the Three Gorges Dam] / Wáng Qiáng, Liú Hóng, Yuán Xīng Zhōng // Zhòng qìng shī fàn dà xué xué bào (zì rán kē xué bǎn) [Journal of Chongqing Normal University (Natural Sciences Edition)]. — 2009. — 26(4). — p. 48-54. [in Chinese]
8. Péng Yǔ. Chéng shì huà duì zhí wù duō yàng xìng yǐng xiǎng de yán jiū jìn zhǎn [Advances in Research on the Effects of Urbanization on Plant Diversity] / Péng Yǔ, Liú Xuě Huá // Shēng wù duō yàng xìng [Biodiversity]. — 2007. — 15(5). — p. 558-562. [in Chinese]
9. McKinney M.L. Effects of Urbanization on Species Richness: a Review of Plants and Animals / M.L. McKinney // Urban Ecosystems. — 2008. — 11(2). — p. 161-176.

10. Zhōng Guó cháng jiāng sān xiá jí tuán gōng sī shuǐ wén shuǐ qíng jì lù [China Yangtze River Three Gorges Group Corporation Hydrological and Water Records]. — URL: <http://www.ctg.com.cn/inc/sqsk.php> (accessed: 01.12.2022). [in Chinese]
11. Zhōng guó zhí wù zhì biān jí wěi yuán huì. Zhōng guó zhí wù zhì [Editorial Committee of the Flora of China. Flora of China]. — Beijing: Science Press, 1959-2004. [in Chinese]
12. Sì chuān zhí wù zhì biān jí wěi yuán huì. Sì chuān zhí wù zhì [Editorial Committee of the Flora of Sichuan. Flora of Sichuan]. — Chengdu: Sichuan Science and Technology Press, 1988-2012. [in Chinese]
13. Wú Zhēng Yì . Zhōng guó zhōng zǐ zhí wù shǔ de fēn bù qū lèi xíng [Distribution Types of Seed Plant Genera in China] / Wú Zhēng Yì // Yún nán zhí wù yán jiū [Flora of Yunnan]. — 1991. — 13. — p. 1-139. [in Chinese]