

Фитоценотическая характеристика и оценка состояния ценопопуляций *Elymus repens* (L.) Gould (Poaceae) в Юго-Западном Тянь-Шане

Phytocenotic characteristics and assessment of the state of the *Elymus repens* (L.) Gould (Poaceae) coenopopulation in the Southwestern Tien Shan

Сарибаева Ш. У.^{1, 2}

Saribaeva Sh. U.^{1, 2}

¹ Институт ботаники АН Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан. E-mail: ssaribayeva@list.ru
¹ Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

² Ташкентский Государственный Аграрный университет, Ташкентский область, Кибрайский район, Узбекистан
² Tashkent state Agrarian Univesity, Tashkent region, Qibray area, Uzbekistan

Реферат. Изучены четыре ценопопуляции *Elymus repens* (L.) Gould в разных эколого-ценотических условиях в горах Юго-Западного Тянь-Шаня. Выявлено, что при антропогенной нагрузке (выпас) онтогенетический спектр изменяется и становится бимодальным. В ненарушенных фитоценозах наблюдается левосторонний онтогенетический спектр. Плотность особей в изученных ценопопуляциях варьировала от 14,9 до 9,45 экз./м², а экологическая плотность 29,8–11,81 экз./м². По классификации «дельта–омега» ценопопуляции *Elymus repens* ЦП 1,4 – зреющие, ЦП 3 и 4 – молодая. Существующие ценопопуляции в основном, расположены на неохраемой территории. Единственным решением сохранить ценопопуляции может служить строгая охрана ценопопуляций.

Ключевые слова. Онтогенетическая структура, фитоценоз, ценопопуляция, Юго-Западный Тянь-Шань, *Elymus repens* (L.) Gould.

Summary. Four coenopopulations of *Elymus repens* L. Gould were studied in different ecological and coenotic conditions in the mountains of the Southwestern Tien Shan. It was revealed that under anthropogenic load (grazing) the ontogenetic spectrum changes and becomes bimodal. In undisturbed phytocenoses, a left-sided ontogenetic spectrum is observed. The density of individuals in the studied cenopopulations varied from 14.9 to 9.45 ind./m², and the ecological density was 29.8–11.81 ind./m². According to the “delta-omega” classification, the cenopopulations of *Elymus repens* CP 1,4 are maturing, CP 3 and 4 are young. Existing cenopopulations are mainly located in unprotected areas. The only solution to preserve cenopopulations can be strict protection of cenopopulations.

Key words. Coenotic population, *Elymus repens* (L.) Gould., ontogenetic structure, phytocenosis, Southwestern Tien Shan.

Дикие сородичи культурных растений – важный источник генов устойчивости к болезням, вредителям и таким стрессам, как засуха. Они необходимы для адаптации культур к изменяющимся условиям окружающей среды и человеческим потребностям. Тем не менее угроза многим природным популяциям этих видов, обладающих высокой степенью совместимости, неуклонно растет из-за изменений климата, чрезмерной эксплуатации и исчезновения мест произрастания.

Республика Узбекистан считается одним из центров происхождения дикой сородичей культурных растений (Жуковский, 1971). По данным Абдураимова О. А. и др. (2022), в республике произрастает 217 диких сородичей культурных растений, это 5 % от общей флоры Узбекистана (4350 видов, Sennikov et al., 2016). В республике основные исследования диких сородичей культурных растений проведены для сельскохозяйственных растений (Abdullaev et al., 2017a; Abdullaev et al., 2017b). Изучение естественных популяций диких сородичей культурных растений начали проводить в последние годы в институте Ботаники Академии наук Республики Узбекистан (Abduraimov et al., 2022; Saribaeva et al., 2022; Mahmudov et al., 2022).

Материал и методы. *Elymus repens* (L.) Gould – лекарственное растение. В медицине корневище растения используется как кровоочистительное, мочегонное, легкое слабительное и противовоспалительное.

тельное средство (Пастушеноков и др., 1990). *Elymus repens* – дикий сорочик культурных растений. Культивируется как засухоустойчивый вид для длительного использования пастбищ. Растёт на равнинах и в горах (преимущественно в среднем и верхнем горном поясе), обычно на довольно богатых, иногда солончаковых почвах разной степени увлажнения. Встречается на заливных лугах в сообществе с другими злаками, как сорняк на пашнях. На пойменных лугах и залежах иногда преобладает в травостое (Губанов и др., 1976).

В растительных сообществах в горных районах Средней Азии *Elymus repens* доминирует или встречается единично. В Алтайских горах в Республике Казахстан в растительных сообществах доминирует (Сумамбетова, 2021), а в Алатауских хребтах встречается как участник фитоценоза (Димеева и др., 2020). В центральных районах в горах Памиро-Алая Республики Таджикистан распространён редко (Сафаров, 2013). В Западном Тянь-Шане *Elymus repens* в растительных сообществах присутствует как участник в фитоценозе (Растительный покров ..., 1976, 1984).

Для оценки фитоценотической приуроченности ценопопуляций с использованием традиционных геоботанических методов (Полевая геоботаника, 1964) выполнялись геоботанические описания сообществ на площадках 100 м². Латинские названия видов растений приведены в соответствии с международной таксономической базой данных POWO (<https://powo.science.kew.org>). При выделении возрастных состояний использовали методические принципы и подходы, изложенные в работах Т. А. Работнова (1950), А. А. Уранова, О. В. Смирновой (1969). Структуру ценопопуляций изучали общепринятым методом (Уранов, 1975; Ценопопуляции растений ..., 1976). Тип ценопопуляции определяли по классификации А. А. Урановой и О. В. Смирновой (1969). Оценку состояния ценопопуляций проводили по классификации «дельта-омега» Л. А. Животовского (2001), основанной на совместном использовании индексов возрастности (Δ) (Уранов, 1975) и эффективности (ω) (Животовский, 2001). Плотность популяции определяли количеством особей на единицу площади. При этом особое внимание было уделено показателям средней плотности, то есть численности особей на единицу всего пространства (общей площади) и экологической плотности – численности на единицу обитаемого пространства, которое фактически может быть занято популяцией (Одум, 1986). При определении индекса старения и индекса восстановления использовали методику Н. В. Глотова (1998).

Результаты и обсуждение. Исследования и сбор материала проведены в горах Юго-Западного Тянь-Шаня. Первая ценопопуляция обнаружена в разнотравно-ячменных (*Lolium perenne* L., *Aegilopus triuncialis* L., *Hordeum bulbosum* L.) сообществах (N69.828517о, E41.246687о, 1469 м над ур. м.), общее проективное покрытие (ОПП) 41 %, проективное покрытие вида 1 %, южный склон горы, серая почва с мелкими камнями, Паркентский район, село Сукок (табл. 1). Вторая ценопопуляция изучена в разнотравно-древесном сообществе (*Crataegus pontica*, *Acer tataricum* subsp. *semenovii*) (N70.039112о, E41.723627о, 1327 м над ур. м.), общее проективное покрытие 40 %, проективное покрытие вида 4 %, на каменисто-гравийных склонах с мягким грунтом, Бостанлыкский район, село Сиджак. Третья ценопопуляция определена в разнотравно-тысячелистниково-таволговом сообществе (*Achillea filipendulina* Lam.) (N69.934649о, E41.700728о, 958 м над ур. м.), ОПП 36 %, из них *Achillea filipendulina* Lam. составляет 11 %, проективное покрытие изученного вида 4 %, ценопопуляция на северном склоне, почва мягкая серая с гравием, село Хумсан, около реки Угам. Четвертая ценопопуляция изучена в разнотравно-злаковых сообществах (*Aegilopus triuncialis*, *Elymus repens*) (N70,118602о, E41,136740о, 1464 м над ур. м.), ОПП = 28 %, проективное покрытие вида 5 %, юго-восточный склон, почва-каменисто-гравийный серозем, город Янгиабад, река Каттасай (рис. 1).

При изучении онтогенеза *E. repens* Л. Жуковой (1997) установлено, что изученный вид – многолетнее травянистое поликарпическое растение с вневлагалищным типом возобновления побегов, образующее длинные плагиотропные гипогоегенные корневища. Согласно особенностям биологии вида характерный онтогенетический спектр – левосторонний. Такой тип спектра формируется за счет размножения семенным и вегетативным способом (Заугольнова и др., 1988).

Наши исследования показали, что изученные ценопопуляции нормальные, неполночленные (Уранов, Смирнова, 1969). В ценопопуляциях отсутствуют проростки, это может быть связано с тем, что в природных условиях *Elymus repens* размножается вегетативным путем.

Онтогенетический спектр *Elymus repens* изученных ценопопуляций выявил два спектра: левосторонний и бимодальный. Левосторонний тип онтогенетического спектра, совпадающий с типом характерного, установлен в ценопопуляции 1,3,4.

Характеристика ценопопуляций *Elymus repens*

Номер ЦП	Местонахождение ЦП	Координаты	Доминирующие виды	ОПП, %
1	Ташкентская область, Паркентский р-н, с. Сукок	N69.828517° E41.246687°, 1469 м над ур. м.	<i>Lolium perenne</i> L., <i>Aegilopus triuncialis</i> L., <i>Hordeum bulbosum</i> L.	41
2	Ташкентская область, Бостанликский р-н, с. Сиджжак	N41.723627° E70.039112°, 1327 м над ур. м.	<i>Crataegus pontica</i> , <i>Acer tataricum</i> subsp. <i>semenovii</i>	40
3	Ташкентская область, с. Хумсан, около р. Угам	N69.934649° E41.700728°, 958 м над ур. м.	<i>Achillea filipendulina</i> Lam.	36
4	Ташкентская область, г. Янгибад, р. Каттасай	N70.118602° E41.136740°, 464 м над ур. м.	<i>Aegilopus triuncialis</i> , <i>Elymus repens</i>	28

Левосторонние спектры одновершинные, абсолютный максимум приходится на молодые генеративные растения. Второй тип онтогенетического спектра бимодальный. В ценопопуляции 2 установлен двухвершинный спектр с преобладанием виргинильных (30,34 %) и среднегенеративных состояний (25,37 %). Вероятно, это реакция на сильный выпас, который способствует снижению виталитета растений, с постепенным увеличением продолжительности жизни особей в генеративном периоде и накоплению их в ценопопуляции. Наличие большой доли молодых растений в ценопопуляции позволяет рассматривать данный спектр как временный вариант левостороннего.

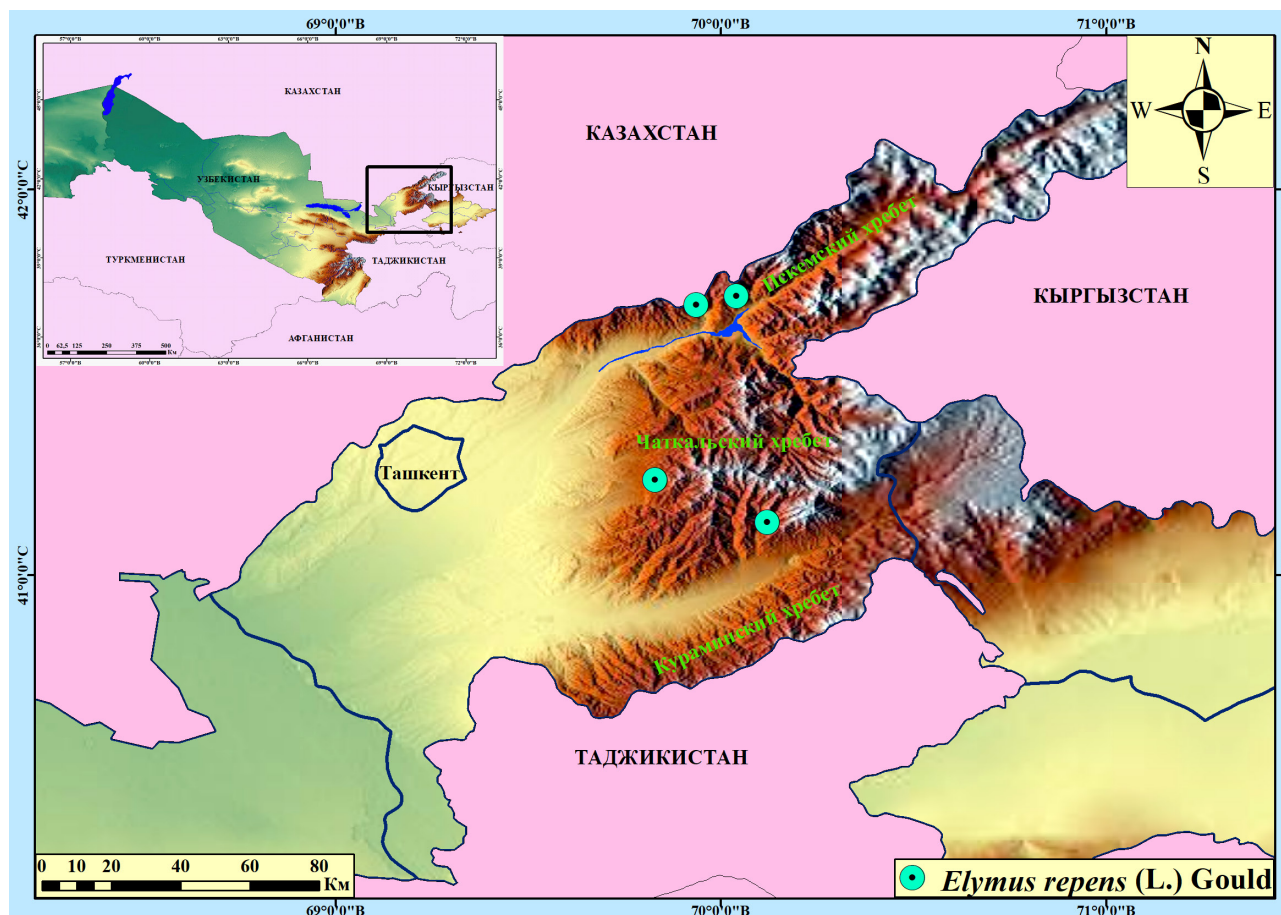


Рис. 1. Места нахождения изученных ценопопуляций *Elymus repens*.

Снижение плотности растений связано с произрастанием на южном склоне с недостаточным увлажнением (ЦП 1), высоким проективным покрытием (41 %) и задернованностью субстрата. Высокая плотность особей связана с более увлажненным субстратом изученных ценопопуляций, который находится на северном склоне и около реки Угам (ЦП 3). Экологическая плотность колеблется от 11,81 до 29,8 особей на м² (табл. 2).

Высокий показатель индекса восстановления (1,13) определен в ЦП 2, в окрестностях Сиджака (табл. 2). Процент прегенеративных особей составляет 83,48 %. Это свидетельствует о хорошем вегетативном размножении изученных видов. Низкий индекс восстановления определен в ЦП 1 в селе Сукок Паркентского района. Это связано с отсутствием в ценопопуляциях ювенильных и имматурных особей. Индекс старения во всех ценопопуляциях близок к нулю, большая часть особей отмирает в старом генеративном состоянии.

Заключение. Исследованные ценопопуляции *Elymus repens* в Юго-Западном Тянь-Шане являются нормальными, неполными. В разных растительных сообществах горного пояса ценопопуляции характеризуются левосторонним типом онтогенетического спектра. Этот онтогенетический спектр совпадает с характерным. Бимодальный тип онтогенетического спектра формируется при выпасе в ценопопуляции. Высокая плотность наблюдалась около р. Угам, где уровень влажности высокий.

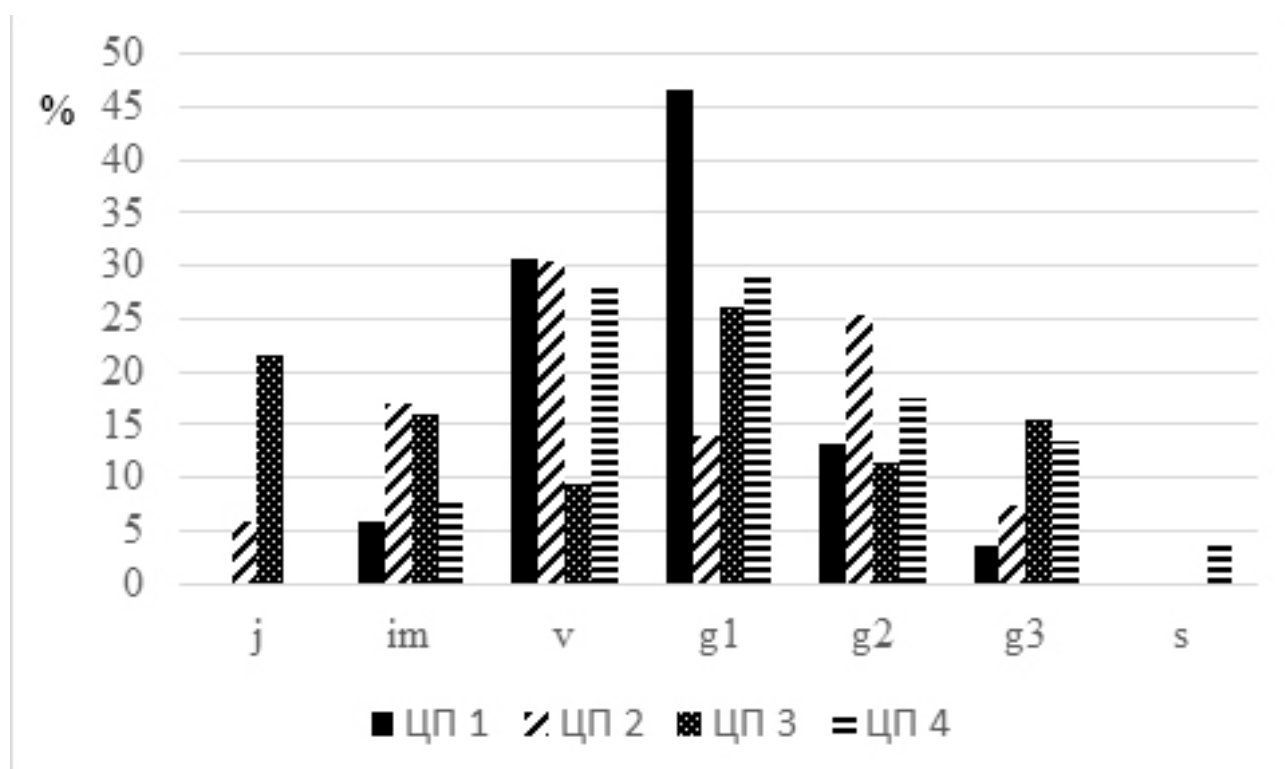


Рис. 2. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Elymus repens*: по оси X – процентное содержание, %; по оси Y – онтогенетические состояния.

Таблица 2
Демографическая характеристика ценопопуляции *Elymus repens*

№ ЦП	I_b	I_c	Плотность особей/м ² (шт.)	Экологическая плотность особей/м ² (шт.)	ω	Δ	Тип ценопопуляции
1	0,57	0	9,45	11,81	0,66	0,25	зреющие
2	1,13	0	10,1	25,13	0,58	0,26	молодые
3	0,88	0	14,9	29,8	0,52	0,26	молодые
4	0,6	0,03	9,65	13,78	0,65	0,53	зреющие

Примеч.: I_b – индекс восстановления; I_c – индекс старения; Δ – индекс возрастности; ω – индекс эффективности, $P_{экол}$ – экологическая плотность.

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта государственной научно-технической программы Республики Узбекистан «Оценка современного состояния популяций и создание живой коллекции хозяйственно-ценных видов диких сородичей культурных растений флоры Узбекистана».

ЛИТЕРАТУРА

- Абдураимов О. С., Махмудов А. В., Аймуратов Р. П., Алламуратов А. Л., Сарibaева Ш. У., Мавланов Б. Ж.** Редкие виды диких родичей культурных растений Республики Узбекистан // Вестник АН РУз, Каракалпакское отделение, 2021. – № 3. – С. 37–43.
- Глотов Н. В.** Об оценке параметров возрастной структуры популяции растений // Жизнь популяции гетерогенной среды, 1998. – Ч. 1. – С. 146–149.
- Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Л.** Дикорастущие полезные растения СССР / отв. ред. Т. А. Работнов. – М.: Мысль, 1976. – С. 54.
- Димеева Л. А., Усен К., Калиев Б. Ш., Кердяшкин А. В., Иманалинова А. А., Говорухина С. А., Султанова Б. М., Пермитина В. Н., Салмуханбетова Ж. К.** Редкие растительные сообщества северного макросклона Жетысуского Алатау // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2020. – Т. 19, № 1. – С. 108–113. DOI: 10.14258/pbssm.2020022
- Животовский Л. А.** Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяции // Экология, 2001. – № 1. – С. 3–7.
- Жукова Л.** Онтогенез пырея ползучего *Elytrigia repens* (L.) Nevski // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола, МарГУ, 1997. – С. 187–191.
- Жуковский П. М.** Культурные растения и их сородичи. – Л.: Изд-во Колос, 1971. – 380 с.
- Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С., Смирнова О. В.** Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 182 с.
- Одум Ю.** Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 2. – С. 6–8.
- Пастушенков Л. В., Пастушенков А. Л., Пастушеноков В. Л.** Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с.
- Полевая геоботаника** / Под общей ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – М.: Наука, 1964. – Т. 3. – 230 с.
- Работнов Т. А.** Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника, 1950. – С. 7–204.
- Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования.** Т. 3. – Ташкент “ФАН” УЗ ССР, 1976. – 297 с.
- Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования.** Т. 4. – Ташкент “ФАН” УЗ ССР, 1984. – 384 с.
- Сафаров Н. М.** Видовой состав флоры Центрального Памиро-Алая // Вестник Таджикского педагогического университета им. С. Айни. – Душанбе, 2013. – № 5–3(54). – С. 9–74.
- Сумбембаев А. А.** Оценка современного состояния популяций видов рода *Dactylorhiza* Necker ex Nevski флоры Казахского Алтая: Автореферат ... доктора философии (PhD). – Алматы, 2021. – 26 с.
- Уранов А. А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, 1975. – № 2. – С. 7–34.
- Уранов А. А., Смирнова О. В.** Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1969. – Т. 74, № 2. – С. 119–134.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура).** – М., 1976. – 217 с.
- Abdullaev F. H., Rizaeva S. M., Arslonov D. M., Muminiv X. A., Samanov Sh. A.** World collection of cotton: conservation and use: IV Vavilov International Conference // Ideas N. I. Vavilov in the modern world (20–24 November 2017). – St. Petersburg, 2017a. – P. 107.
- Abdullaev A., Abdullaev A., Salakhutdinov I., Rizaeva S, Kuryazov Z., Ernazarova D., Abdurakhmanov I. Y.** Cotton Germplasm Collection of Uzbekistan // The Asian and Australian Journal of Plant Science and Biotechnology, 2017b. – Vol. 7 (Special issue 2). – P. 1–15.
- Abduraimov O. S., Kovalenko I. N., Makhmudov A. V., Allamurotov A. L., Mavlanov B. J.** Ontogenetic structure of cenopopulations of *Allium pskemense* (Amaryllidaceae) in Uzbekistan // Biosystems Diversity, 2022. – Vol. 30(1). – P. 88–94. DOI: 10.15421/012209
- Mahmudov V., Mahmudov A. V., Abduraimov O. S.** Ontogenesis of *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski in the Conditions of Uzbekistan (Biometric Indicators) // American Journal of Plant Sciences, 2022. – Vol. 13. – P. 1090–1099.
- Saribaeva S., Abduraimov O., Allamuratov A.** Assessment of the population status of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. in the mountains of Uzbekistan // Ekológia (Bratislava), 2022. – Vol. 41, No. 2. – P. 147–154.
- Sennikov A. N., Tojibaev K. Sh., Khassanov, F. O., Beshko N. Yu.** The flora of Uzbekistan project // Phytotaxa, 2016. – Vol. 282 (2). – P. 107–118.
- Plant of the World Online.* URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:90320-2> (Accessed 12 May 2023).