

Г.К. Асанова\*

Научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан

\*Автор для корреспонденции: gulzina\_as@mail.ru

## Современное состояние популяций *Centaurea bipinnatifida* в горах Улытау (Карагандинская область)

Концепция сохранения биологического разнообразия предполагает необходимость изучения состояния популяций растений, произрастающих ограниченно в природе и имеющих тенденцию к сокращению. В Карагандинской области к редким видам и узким локальным эндемикам относится *Centaurea bipinnatifida*, обитание которого приурочено к горам Улытау. Для оценки состояния 3-х популяций данного вида изучены места их обитания, экологическая и фитоценологическая структура, ботанические особенности, морфометрические показатели растений и соотношение фаз онтогенеза. Указанный вид приурочен к степным и лугово-степным участкам в предгорьях Улытау, реже обитает по щебнистым и каменистым пологим склонам. Определено, что видовой состав сообществ насчитывает от 41 до 51 видов. Наибольшее число видов сосредоточено в семействах *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*. Среди экологических групп доминируют мезофиты, по жизненным формам преобладают травянистые многолетники. Анализ морфометрических показателей и возрастного спектра *Centaurea bipinnatifida* позволил определить, что все популяции характеризуются как устойчивые молодые и средневозрастные с преобладанием молодых или средневозрастных генеративных растений. По итогам полевых обследований можно рекомендовать разработку программы мониторинга популяций для поддержания их структуры и сохранения вида в природных условиях.

**Ключевые слова:** *Centaurea bipinnatifida*, эндемик, популяция, горы Улытау, онтогенетический спектр, морфологические и количественные индикаторы, современное состояние, флористический спектр.

### Введение

Изучение эколого-ботанических особенностей природных популяций редких, исчезающих и хозяйственно-ценных растений обусловлено приоритетами Стратегии о сохранении биологического разнообразия [1] и рационального использования, в том числе как источников лекарственных препаратов [2, 3]. В настоящее время природные популяции многих лекарственных растений подвержены антропогенной нагрузке, связанной с уничтожением мест обитания, усиленным выпасом домашнего скота, неконтролируемым сбором, что приводит к деградации сообществ [4–7].

В Центральном Казахстане произрастает 116 видов эндемиков из 57 родов и 21 семейства [8], из которых к узким локальным относится *Centaurea bipinnatifida* (Trautv.) Tzvel. (семейство *Asteraceae*) [9]. Данный вид обитает только в горах Улытау, произрастая по склонам щебнистых и каменистых осыпей, в подгорных лугах и на степных участках, в межсочных понижениях.

Однако современное состояние его популяций до сих пор не изучено, по этой причине необходимы исследования по современному состоянию популяций василька двоякоперистого, что позволит в будущем планировать мероприятия по его мониторингу и охране в местах естественного произрастания.

Цель настоящего исследования — провести анализ популяций *C. bipinnatifida* на территории гор Улытау и определить необходимость природоохранных мероприятий для сохранения вида в природе.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись природные популяции *C. bipinnatifida* в горах Улытау (Улытауский район, Карагандинская область). Растение до 120–140 см высотой, со стержневым корнем и обильным войлочным опушением, уплотненным в пазухах прикорневых и нижних стеблевых листьев, в остальном голое, зеленое, реже сизоватое [10]. Стебли одиночные или немногочисленные, прямостоячие, преимущественно в верхней части ветвистые. Листья дважды перисто-рассеченные на очень узкие, хрящевато-острозубчатые дольки. Обертки 15–23 мм длиной и 10–20 мм шириной, голые, наружные и средние листочки без придатков, внутренние — с небольшими перепончатыми придатками. Цветки желтые, семянка 6–8 мм длиной. Хохолок беловатый или буроватый.

Исследования проведены в 2015–2018 гг. маршрутными и стационарными методами. Проанализированы 3 выявленные во время экспедиционных выездов популяции.

При описании популяций применяли традиционные методы геоботанического обследования с использованием эколого-морфологических показателей [11]. На каждой популяции закладывали от 10 до 15 учетных площадок размером  $10 \times 10 \text{ м}^2$  ( $100 \text{ м}^2$ ). На площадке проводили учет особей *C. bipinnatifida* по возрастным группам, описывали флористический состав, отмечали GPS-координаты, географическое расположение [12, 13]. При описании морфологических показателей отмечали высоту генеративных особей, число побегов на 1-ой особи, количество соцветий на 1-ом генеративном побеге, замеры производили на 25-и генеративных экземплярах. Виды определяли согласно сводке «Флора Казахстана» [10] и Определителю сосудистых растений гор Улытау [14]. Сходство между флористическими списками популяций оценивали по формуле П. Жаккара. Название растений приводили в соответствие со сводкой С.К. Черепанова [15].

При описании онтогенеза использовали методику А.А. Уранова [16] с учетом ранее изученного цикла онтогенеза данного вида [17], тип популяции определяли по методике Т.А. Работнова [18]. Учитывали следующие возрастные группы: ювенильные растения (j), имматурные (im), взрослые вегетативные (v), молодые генеративные (g1), средневозрастные генеративные (g2), старые генеративные (g3) и сенильные (s). Проростки в природных популяциях выявлены не были. Классификацию жизненных форм видов, входящих в состав популяций, оценивали по методике И.Г. Серебрякова [19]; экологических групп — по классификации А.В. Куминовой [20].

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы Statistics 10 (StatSoft STATISTICA 10.2011).

#### Результаты и их обсуждение

##### Эколого-биологическая и фитоценотическая структура популяций

Рекогносцировочные обследования позволили выделить 3 популяции *C. bipinnatifida* в горах Улытау: 1) окрестности горы Едыге (П1). GPS-координаты: 48,58314 с.ш., 66,83183 в.д., высота 480 м над уровнем моря; 2) долина р. Жетыкыз (П2). GPS-координаты: 48,72199 с.ш., 66,97820 в.д., высота 396 м над уровнем моря; 3) окрестности зоны отдыха «Казахмыс» (П3). GPS-координаты: 48,59677 с.ш., 66,92887 в.д., высота 408 м над уровнем моря.

Популяция 1 расположена на подгорной равнине горы Едыге, на остепненном луге, образует тысячелистниково-злаково-разнотравное сообщество (*Achillea millefolium* + *Ach. nobilis* — *Stipa capillata* — *Herba varia*) (табл. 1, рис. 1). Равнина характеризуется светло-каштановыми почвами, насыщенными щебнистыми компонентами, и незначительным перепадом высот.

Т а б л и ц а 1

Флористический состав популяций с участием *C. bipinnatifida*

Наименование вида / семейства	Встречаемость видов в ЦП			Жизненная форма	Экологическая группа
	П1	П2	П3		
1	2	3	4	5	6
<i>Apiaceae</i>					
<i>Eryngium planum</i> L.	+	+	+	ТМ	МК
<i>Peucedanum morisonii</i> Bess.ex Spreng.	+	+	+	ТМ	М
<i>Asparagaceae</i>					
<i>Asparagus officinalis</i> L.	-	+	+	ТМ	М
<i>Asteraceae</i>					
<i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	+	ТМ	КМ
<i>Achillea nobilis</i> L.	+	+	+	ТМ	К
<i>Artemisia pontica</i> L.	+	-	+	ТМ	М
<i>Artemisia frigida</i> Willd.	+	-	+	ТМ	К
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	+	+	+	ТМ	МК
<i>Centaurea bipinnatifida</i> (Trautv.) Tzvel.	+	+	+	ТМ	МК
<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+	-	Д	МК
<i>Galatella angustissima</i> (Tausch) Novopokr.	+	+	-	ТМ	МК
<i>Galatella villosa</i> (L.) Reichenb.	+	-	+	ТМ	К
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	-	-	+	ТМ	К

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	-	+	+	TM	M
<i>Hieracium villosum</i> Jacq.	+	-	+	TM	KM
<i>Inula caspica</i> Blum ex Ledeb.	+	+	-	TM	M
<i>Jurinea multiflora</i> (L.) B.Fedtsch.	+	-	+	TM	K
<i>Lactuca tatarica</i> (L) C.A. Mey.	-	-	+	TM	M
<i>Senecio jacobaea</i> L.	+	-	+	TM	M
<i>Tanacetum ulutavicum</i> Tzvel.	+	-	+	TM	K
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	-	+	-	TM	M
<i>Boraginaceae</i>					
<i>Nonea pulla</i> DC.	+	+	-	TM	MK
<i>Brassicaceae</i>					
<i>Alissum lenense</i> Adams.	+	-	-	TM	K
<i>Caryophyllaceae</i>					
<i>Dianthus acicularis</i> Fisch. ex Ledeb.	-	-	+	TM	K
<i>Dianthus leptopetalus</i> Willd.	+	-	-	TM	MK
<i>Crassulaceae</i>					
<i>Sedum hybridum</i> L.	+	-	+	TM	MK
<i>Dipsacaceae</i>					
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	-	+	+	Д	M
<i>Scabiosa isetensis</i> L.	+	-	-	ПК	K
<i>Fabaceae</i>					
<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	+	-	-	TM	MK
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	-	+	-	TM	M
<i>Melilotus albus</i> Medik.	+	+	+	TM	M
<i>Medicago falcata</i> L.	+	+	+	TM	KM
<i>Vicia sepium</i> L.	+	+	+	TM	M
<i>Gentianaceae</i>					
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	-	+	-	TM	MK
<i>Geraniaceae</i>					
<i>Geranium collinum</i> Steph.	-	+	+	TM	MK
<i>Hypericaceae</i>					
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+	TM	M
<i>Hypericum scabrum</i> L.	+	+	-	TM	KM
<i>Iridaceae</i>					
<i>Iris scariosa</i> Willd. ex Link	+	-	+		
<i>Lamiaceae</i>					
<i>Phlomis tuberosa</i> (L.) Moench	+	+	+	TM	KM
<i>Salvia stepposa</i> Shost.	+	+	-	TM	KM
<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	+	+	+	TM	M
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	+	-	+	ПК	K
<i>Onagraceae</i>					
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	-	+	-	TM	M
<i>Plantaginaceae</i>					
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	-	+	TM	KM
<i>Plantago major</i> L.	-	+	+	Д	M
<i>Poaceae</i>					
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	+	-	+	TM	KM
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	+	-	+	TM	K
<i>Poa pratensis</i> L.	+	+	-	TM	M
<i>Stipa capillata</i> L.	+	-	+	TM	K
<i>Polygalaceae</i>					
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	-	+	-	TM	M
<i>Polygonaceae</i>					
<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	-	+	Д	M
<i>Rumex marschalianus</i> Reichenb.	-	+	+	О	M
<i>Rumex confertus</i> Willd.	+	+	-	Д	MK

1	2	3	4	5	6
<i>Ranunculaceae</i>					
<i>Thalictrum flavum</i> L.	-	+	-	ТМ	М
<i>Thalictrum minus</i> L.	+	-	-	ТМ	М
<i>Rosaceae</i>					
<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	+	+	-	К	М
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	+	+	+	ТМ	М
<i>Hulthemia persica</i> (Michx.ex Juss.) Bornm.	+	-	-	ПК	К
<i>Potentilla bifurca</i> L.	+	-	+	ТМ	КМ
<i>Potentilla anserina</i> L.	-	-	+	ТМ	М
<i>Potentilla humifusa</i> Willd.ex Schlecht.	+	+	+	ТМ	МК
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	+	+	+	ТМ	МК
<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	+	-	+	К	КМ
<i>Rubiaceae</i>					
<i>Galium boreale</i> L.	+	+	-	ТМ	М
<i>Galium verum</i> L.	+	+	-	ТМ	М
<i>Scrophulariaceae</i>					
<i>Rhinanthus songaricus</i> (Sterneck) B.Fedtsch.	-	+	-	О	М
<i>Veronica spuria</i> L.	-	+	-	ТМ	М
<i>Veronica incana</i> L.	-	-	+	ТМ	К
<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	+	+	+	Д	МК
<i>Valerianaceae</i>					
<i>Patrinia intermedia</i> (Hornem.) Roem. et Schult.	+	-	+	ТМ	К

Примечание. Жизненные формы: К — кустарник; ПК — полукустарнички; ТМ — травянистое многолетнее; О — однолетнее травянистое; Д — двулетнее травянистое; экологические группы: М — мезофиты; МК — мезоксерофиты; К — ксерофиты; КМ — мезоксерофиты

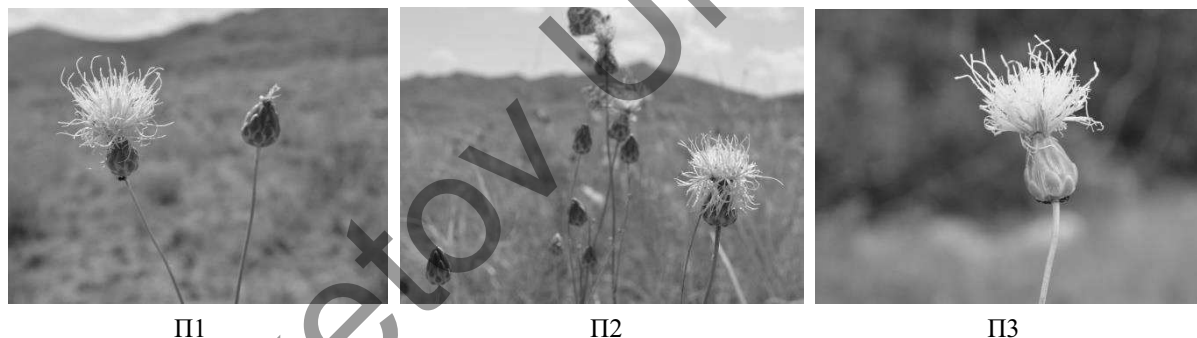


Рисунок 1. Внешний вид *Centaurea bipinnatifida* в разных популяциях в горах Улытау

Общее проективное покрытие (далее ОПП) — 70 %. Растительность сложена 3-мя ярусами: верхний кустарниковый (*Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster melanocarpus*) до 90 см высотой; средний составлен из высокорослых трав (*Centaurea bipinnatifida*, *Melilotus albus*, *Medicago falcata*, *Calamagrostis epigeios*, *Rumex confertus*, *Salvia stepposa*, *Phlomis tuberosa* и др.) — 30–70 см высотой; ярус низкорослых трав (*Festuca valesiaca*, *Thymus marschallianus*, *Poa pratensis*, *Galium verum*, *Dianthus acicularis*, *Inula caspica*, *Patrinia intermedia* и др.) до 30 см высотой. В П1 представлены все возрастные группы василька двоякоперистого (рис. 2), на основании чего данную популяцию можно характеризовать как средневозрастную и устойчивую.

Популяция 2 произрастает в долине р. Жетыкыз в составе лабазниково-злаково-разнотравного сообщества (*Filipendula vulgaris* — *Stipa capillata* — *Herba varia*) (табл. 1). Территория пойменного типа, почвы каштановые, каменистые. Растительность сложена в 2 яруса: ярус высоких трав 30–70 см высотой (*Chamaenerion angustifolium*, *Tanacetum vulgare*, *Rumex confertus*, *Filipendula vulgaris*, *Scabiosa ochroleuca*, *hypericum perforatum*, *Hieracium umbellatum*, *Cichorium intybus*, *Centaurea bipinnatifida*, *Eryngium planum*, *Veronica spuria*, *Peucedanum morisonii*) и ярус низких трав до 25–30 см высотой (*Thymus marschallianus*, *Plantago major*, *Inula caspica*, *Achillea nobilis*, *Gentiana pneumonanthe*).

П2 характеризуется преобладанием молодых генеративных особей василька двоякоперистого (рис. 2), поэтому статус П2 молодой и устойчивый.

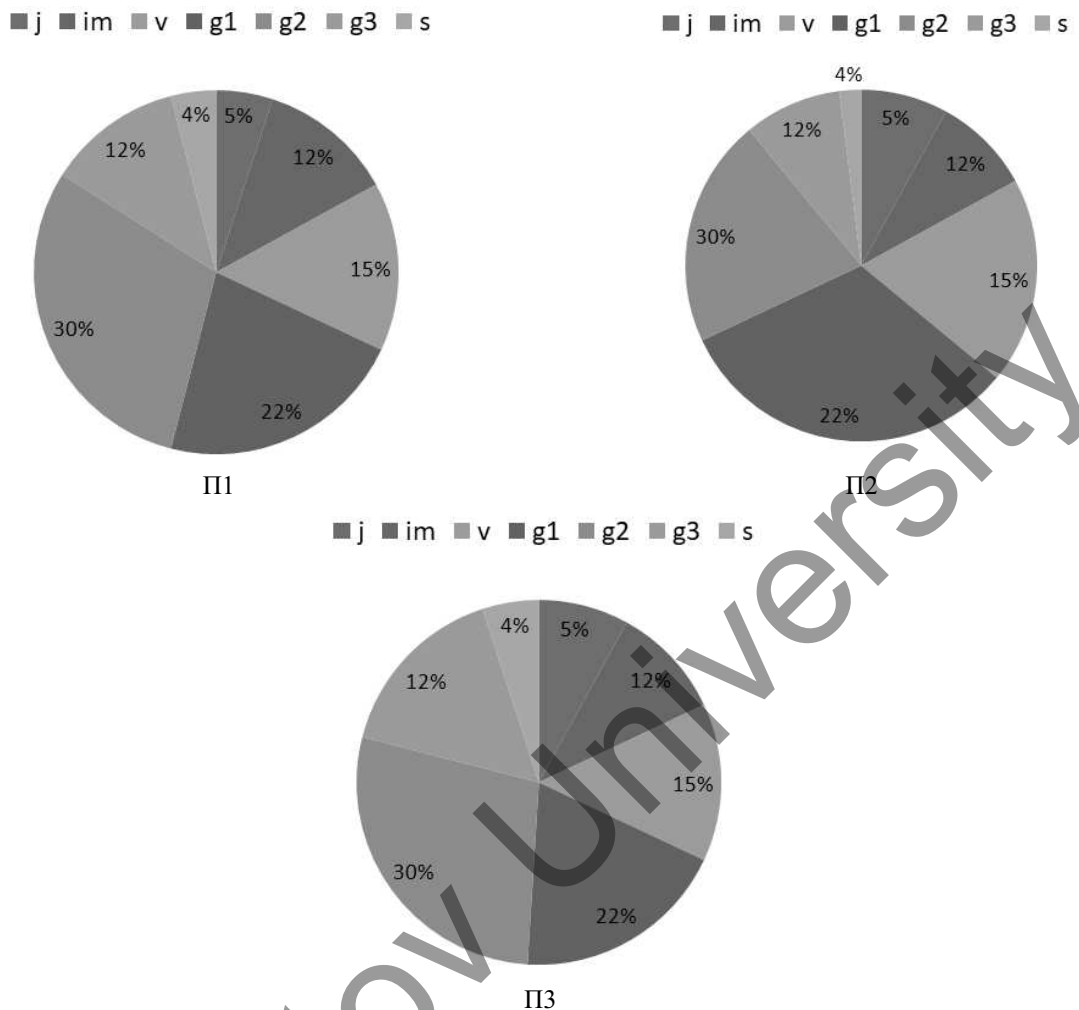


Рисунок 2. Онтогенетические спектры популяций *Centaurea bipinnatifida*

П3 расположена в 700 м на север от зоны отдыха «Казахмыс» в составе злаково-солонечниково-разнотравного (*Festuca valesiaca* — *Galatella villosa* — *Herba varia*) сообщества (табл. 1). Территория пологая, с небольшим уклоном, перепад высот составляет 15–20 м. Почвы светло-каштановые, каменистые. Растительность сложена в 3 яруса: кустарниковый 90–120 см (*Cotoneaster melanocarpa*, *Spiraea hypericifolia*); пояс высоких трав 40–80 см (*Centaurea scabiosa*, *C. bipinnatifida*, *Melilotus albus*, *Medicago falcata*, *Sanguisorba officinalis*, *Calamagrostis epigeios*) и пояс низких трав до 35 см (*Helichrysum arenarium*, *Galatella villosa*, *Tanacetum ulutavicum*, *Sedum hybridum*, *Geranium collinum*, *Iris scariosa*, *Ziziphora clinopodioides*, *Stipa capillata*, *Rumex marschallianus*, *Potentilla bifurca*, *Jurinea multiflora*, *Plantago lanceolata*). В описываемой П3 представлены все возрастные группы алтея лекарственного с доминированием средневозрастных генеративных растений (рис. 2). Статус популяции *C. bipinnatifida* можно охарактеризовать как устойчивый, способный к самовозобновлению.

#### Анализ морфометрических показателей популяций

По итогам замеров генеративных растений было установлено, что максимальные показатели высоты растений отмечены для Ц2 — 132,4 см, минимальные в Ц1 — 89,14 см (табл. 2). Между высотой генеративных особей Ц1 и Ц3 не выявлено статистически достоверной разницы.

**Морфометрические показатели надземных органов *Centaurea bipinnatifida* в различных популяциях гор Улытау**

Показатели	П1	П2	П3
Высота генеративных побегов, см	89,4 ± 5,6 <sup>a</sup>	132,4 ± 11,8 <sup>b</sup>	90,4 ± 3,9 <sup>a</sup>
Число генеративных побегов / особь, шт.	3,7 ± 0,9 <sup>a</sup>	7,8 ± 1,7 <sup>b</sup>	5,2 ± 1,0 <sup>a</sup>
Количество соцветий на 1-ом генеративном побеге, шт.	10,4 ± 1,4 <sup>a</sup>	18,5 ± 2,1 <sup>b</sup>	16,8 ± 1,6 <sup>b</sup>

*Примечание.* Разными буквами обозначены достоверно отличающиеся значения при P<0,05.

Аналогичные данные получены по числу генеративных побегов и количеству цветочных корзинок на 1-ом побеге. Разницу в метрических показателях можно объяснить условиями экотопов. Так, условия обитания Ц1 являются самыми ксерофитными, Ц2 — мезофитными, Ц3 занимает промежуточное положение по уровню влагообеспеченности.

#### Анализ флористического состава сообществ

По результатам анализа списка образцов растений, собранных в популяциях с участием василька двоякоперистого, выявлено произрастание 70 видов из 54 родов и 24 семейств (табл. 1). Таксономический анализ показал преобладание видов из семейств *Asteraceae* (18 видов из 12 родов), *Rosaceae* (8 видов из 6 родов), *Poaceae* и *Fabaceae* (по 5 видов из 5 родов). Данные 4 семейства включают 36 видов, или 51,43 % от общего состава флоры исследуемых популяций.

Анализ жизненных форм показал доминирование травянистых многолетников — 56 видов (80 %), на втором месте двулетники и полукустарнички — по 5 таксонов (7,14 %), на третьем — однолетники и кустарники — по 2 вида (2,85 %) (рис. 3).



Рисунок 3. Соотношение жизненных форм (А) и экологических групп (Б) видов растений, входящих в состав сообществ с участием *Centaurea bipinnatifida*

Между составом популяций наблюдаются различия по видовому составу. Так, П1 включает 51 вид, П2 — 42, П3 — 44 таксона. Коэффициент сходства флоры между П1 и П2 составил 0,75; между Ц2 и Ц3 — 1,1; между Ц1 и Ц3 — 0,81.

Полученные данные подтверждают обитание василька двоякоперистого на луговых и лугово-степных участках с доминированием мезофитов и травянистых многолетников. Разница по числу видов в популяциях можно объяснить разницей в микроклиматических условиях и обеспеченностью влагой.

#### Заключение

Было проведено исследование структуры и морфометрических показателей 3-х популяций василька двоякоперистого в горах Улытау. Отмечено, что видовой состав сообществ представлен 70 видами из 54 родов и 24 семейств. Доминирующее число видов сосредоточено в семействах *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*. Анализ таксонов показал преобладание травянистых многолетников и

мезофитов. Выявлена разница между числом видов между популяциями, а также морфометрическими показателями генеративных особей василька двоякоперистого, что объясняется условиями микроклимата в точках произрастания.

В возрастном спектре популяций преобладают молодые и (или) средневозрастные генеративные особи *Centaurea bipinnatifida*. Популяции 1 и 3 можно характеризовать как устойчивые средневозрастные, популяцию 2 — как устойчивую молодую.

Полученные данные могут служить основой для создания программы мониторинга популяций *Centaurea bipinnatifida* в горах Улытау с целью сохранения редкого эндемичного растения в местах естественного произрастания.

### Список литературы

- 1 Glowska L. A guide to the convention on biological diversity / L. Glowka, F. Burhenne-Guilmin, H. Synge. — Cambridge: IUCN, 1994. — 176 p.
- 2 Стратегия ВОЗ в области народной медицины на 2014–2023 гг. — Гонконг: ВОЗ, 2013. — 72 с.
- 3 Nature's pharmacy, our treasure chest: why we must conserve our natural heritage. A native plant conservation campaign report. — New-York, 2008. — 19 p.
- 4 Franklin J.F. Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes? / J.F. Franklin // Ecological Applications. — 1993. — Vol. 3 (2). — P. 202–205. <https://doi.org/10.2307/1941820>
- 5 Kubentayev S.A. Current state of population of *Rhodiola rosea* L. (*Crassulaceae*) in East Kazakhstan / S.A. Kubentayev, M.Zh. Zhumagul, M.S. Kurmanbayeva, D.T. Alibekov, Yu.A. Kotukhov, G.T. Sitpayeva, S.K. Mukhtubayeva, K.S. Izbastina // Botanical Studies. — 2021. — Vol. 62 (19). — P. 20. <https://doi.org/10.1186/s40529-021-00327-4>
- 6 Myers N. Biodiversity hotspots for conservation priorities / N. Myers, R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, J. Kent // Nature. — 2000. — Vol. 403. — P. 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- 7 Perrino E.V. Crop Wild Relatives (CWR) Priority in Italy: Distribution, Ecology, In Situ and Ex Situ Conservation and Expected Actions / E.V. Perrino, R.P. Wagensommer // Sustainability. — 2021. — Vol. 13, № 4. — P. 1682. <https://doi.org/10.3390/su13041682>
- 8 Ишмуратова М.Ю. Эндемичные виды растений флоры Карагандинской области (Центральный Казахстан) / М.Ю. Ишмуратова, С.У. Тлеукунова, А.Ш. Додонова, Е.А. Гаврилькова. — Караганда: Изд-во ТОО «Полиграфист», 2016. — 109 с.
- 9 Байтенов М.С. В мире редких растений / М.С. Байтенов. — Алма-Ата: Кайнар, 1985. — 176 с.
- 10 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата: Наука, 1956–1966.
- 11 Быков Б.А. Введение в фитоценологию / Б.А. Быков. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. — 226 с.
- 12 Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры / В.В. Алехин. — М.: Наука, 1983. — 203 с.
- 13 Щербаков А.В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений / А.В. Щербаков, А.В. Майоров. — М.: Изд-во МГУ, 2006. — 84 с.
- 14 Мырзалы Г.Ж. Определитель сосудистых растений гор Улытау / Г.Ж. Мырзалы, В.И. Ивлев, М.Ю. Ишмуратова, А.Н. Матвеев. — Караганда: Изд-во ТОО «Полиграфист», 2016. — 221 с.
- 15 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. — СПб., 1995. — 992 с.
- 16 Уранов А.А. Жизненное состояние видов в растительных сообществах / А.А. Уранов // Бюлл. Моск. общ-ва испытателей природы. Отд. биол. — 1969. — Вып. 1. — С. 141–149.
- 17 Asanova G.K. The study of ontogenesis of *Centaurea bipinnatifida* (Trautv.) Tzvel. in the condition of the city Karaganda / G.K. Asanova, A.Sh. Dodonova, M.Yu. Ishmuratova, W. Push // Bulletin of Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography. — 2020. — No. 1 (97). — P. 15–21.
- 18 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в лесных ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИНа АН СССР. Сер. 3. — 1950. — Вып. 6. — С. 7–204.
- 19 Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. — М.: Высш. шк., 1982. — 380 с.
- 20 Куминова А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. — Новосибирск, 1960. — 449 с.

Г.К. Асанова

## Ұлытау тауларындағы *Centaurea bipinnatifida* популяцияларының қазіргі жағдайы (Қарағанды облысы)

Биологиялық әртүрлілікті сақтау тұжырымдамасы табиғатта шектеулі өсетін және жойылуға бейім өсімдіктер популяциясының жағдайын зерттеу қажеттілігін болжайды. Қарағанды облысында сирек кездесетін түрлер мен ареалы тар жергілікті эндемиктерге Ұлытау тауларына бейімделген *Centaurea bipinnatifida* жатады. Осы түрдің 3 популяциясының жағдайын бағалау үшін олардың экологиялық және фитоценотикалық құрылымы, ботаникалық ерекшеліктері, өсімдіктердің морфометриялық көрсеткіштері және онтогенез фазаларының арақатынасы зерттелді. Бұл түр Ұлытау бөктеріндегі дала және шалғынды-дала учаскелерімен шектелген, қиыршық тасты және тасты жұмсақ беткейлерде сирек кездеседі. Қауымдастықтардың түр құрамы 41–ден 51–ге дейін болатыны анықталды. Түрлердің ең көп саны *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae* и *Fabaceae* тұқымдастарында шоғырланған. Экологиялық топтардың арасында мезофиттер басым, тіршілік формасы бойынша шөптесінді көпжылдықтар көп. *Centaurea bipinnatifida* морфометриялық көрсеткіштері мен жас ерекшеліктік спектрін талдаудың нәтижесінде барлық популяциялардың жас немесе орта жастағы генеративті өсімдіктердің басым болуымен тұрақты жас және орта жас деп сипатталатындығы дәлелденген. Далалық зерттеулердің нәтижелері бойынша популяциялардың құрылымын қолдау және табиғи жағдайда сақтау үшін мониторинг бағдарламасын әзірлеуді ұсынуға болады.

*Кілт сөздер:* *Centaurea bipinnatifida*, эндемик, популяция, Ұлытау таулары, онтогенетикалық спектр, морфологиялық және сандық индикаторлар, қазіргі күй, флористикалық спектр.

G.K. Asanova

## Current state of populations of *Centaurea bipinnatifida* in Ulytau Mountains (Karaganda region)

The concept of conservation of biological diversity implies the need to study the state of plant populations that grow limited in nature and have a tendency to decline. In the Karaganda region, the list of rare species and local narrow endemics includes *Centaurea bipinnatifida*, whose habitation is confined to the Ulytau Mountains. To assess the state of 3 populations of this species, their ecological and phytocenotic structure, botanical features, morphometric indicators of plants, and the ratio of ontogenesis phases were studied. This species is confined to steppe and meadow-steppe areas in the foothills of Ulytau, less often lives along crushed and rocky gentle slopes. It was determined that the species composition of communities had from 41 to 51 species. The largest number of species is concentrated in families *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae* and *Fabaceae*. Mesophytes dominated among ecological groups, herbaceous perennials predominated among life forms. The analysis of the morphometric parameters and age spectrum of *Centaurea bipinnatifida* made it possible to determine that the entire population is characterized as stable young and medium-age with a predominance of young or medium-age generative plants. Based on the field surveys one can recommend the development of a population monitoring program to maintain their structure and preserve the species under natural conditions.

*Keywords:* *Centaurea bipinnatifida*, endemic, population, Ulytau Mountains, ontogenetic spectrum, morphological and quantitative indicators, current state, floristic spectrum.

### References

- 1 Glowska, L., Burhenne-Guilmin, F., & Synge, H. (1994). *A guide to the convention on biological diversity*. Cambridge: IUCN.
- 2 *Strategiia VOZ v oblasti narodnoi meditsiny na 2014–2023 gg.* (2013). [WHO Strategy for Traditional Medicine 2014–2023]. Hongkong: WHO [in Russian].
- 3 (2008). *Nature's pharmacy, our treasure chest: why we must conserve our natural heritage. A native plant conservation campaign report*. New-York.
- 4 Franklin, J.F. (1993). Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes? *Ecological Applications*, 3 (2); 202–205. <https://doi.org/10.2307/1941820>
- 5 Kubentayev, S.A., Zhumagul, M.Zh., Kurmanbayeva, M.S., Alibekov, D.T., Kotukhov, Yu.A., & Sitpayeva, G.T., et al. (2021). Current state of population of *Rhodiola rosea* L. (*Crassulaceae*) in East Kazakhstan. *Botanical Studies*, 62 (19); 20. <https://doi.org/10.1186/s40529-021-00327-4>
- 6 Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403; 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

- 7 Perrino, E.V., & Wagensommer, R.P. (2021). Crop Wild Relatives (CWR) Priority in Italy: Distribution, Ecology, In Situ and Ex Situ Conservation and Expected Actions. *Sustainability*, 13 (4); 1682. <https://doi.org/10.3390/su13041682>
- 8 Ishmuratova, M.Yu., Tleukenova, S.U., Dodonova, A.Sh., & Gavrilkova, E.A. (2016). *Endemichnye vidy rastenii flory Karagandinskoi oblasti (Tsentralnyi Kazakhstan) [Endemic plant species of Karaganda region flora (The Central Kazakhstan)]*. Karaganda: Publ. Ltd «Poligrafist» [in Russian].
- 9 Baitenov, M.S. (1985). *V mire redkikh rastenii [In world of rare plants]*. Alma-Ata: Kainar [in Russian].
- 10 (1956–1966). *Flora Kazakhstana. Tomy 1–9 [Flora of Kazakhstan. Volumes 1–9]*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 11 Bykov, B.A. (1970). *Vvedenie v fitotsenologiiu [Introduction into phytocenology]*. Alma-Ata: Publ. house AS KazSSR [in Russian].
- 12 Alekhin, V.V. (1983). *Metodika polevogo izucheniia rastitelnosti i flory [Methodology of field study of vegetation and flora]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 13 Shcherbakov, A.V., & Maiorov, A.V. (2006). *Polevoe izuchenie flory i gerbarizatsiia rastenii [Field study of flora and plant herbarization]*. Moscow: Moscow State University [in Russian].
- 14 Myrzaly, G.Zh., Ivlev, V.I., Ishmuratova, M.Yu., & Matveev, A.N. (2016). *Opredelitel sosudistykh rastenii gor Ulytau [Determinant of vascular plants of the Ulytau Mountains]*. Karaganda: TOO «Poligrafist» [in Russian].
- 15 Cherepanov, S.K. (1995). *Sosudistye rasteniia Rossii i sopedelnykh gosudarstv [The vascular plants of Russia and adjacent countries]*. Saint Petersburg [in Russian].
- 16 Uranov, A.A. (1969). Zhiznennoe sostoianie vidov v rastitelnykh soobshchestvakh [Life states of species and vegetative communities]. *Biulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody — Bulletin of the Moscow society of nature testes*, 1; 141–149 [in Russian].
- 17 Asanova, G.K., Dodonova, A.Sh., Ishmuratova, M.Yu., & Push, W. (2020). The study of ontogenesis of *Centaurea bipinnatifida* (Trautv.) Tzvel. in the condition of the city Karaganda. *Bulletin of Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography*, 1 (97); 15–21.
- 18 Rabotnov, T.A. (1950). Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travianistykh rastenii v lesnykh tsenozakh [Life cycle of perennial herbaceous plants in forest prices]. *Trudy BINA Akademii nauk SSSR. Seriya 3 — Works of BIN AS USSR, series 3, 6, 7–204* [in Russian].
- 19 Serebriakov, I.G. (1982). *Ekologicheskaiia morfologiia rastenii. Zhiznennye formy pokrytosemennykh i khvoinykh [Ecological morphology of plants. Life forms of angiosperm and conifers]*. Moscow: Vysshaia shkola [in Russian].
- 20 Kuminova, A.V. (1960). *Rastitelnyi pokrov Altaia [Vegetative cover of Altai]*. Novosibirsk, 449 [in Russian].