

ЭКОЛОГИЯ



УДК 581.14



С.Я. Сьева, Н.А. Карнаухова
S.Ya. Syeva, N.A. Karnaukhova

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *HEDYSARUM NEGLECTUM* L. (FABACEAE) В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

EVALUATION OF THE STATUS OF *HEDYSARUM NEGLECTUM* L. (FABACEAE) POPULATIONS UNDER DIFFERENT GROWING CONDITIONS

Ключевые слова: *Hedysarum neglectum*, ценопопуляции, популяционные и организменные параметры, оценка состояния популяций, балловая оценка.

Дана оценка состояния 12 ценопопуляций *Hedysarum neglectum* Ledeb. в различных местообитаниях Республики Алтай и Хакасии по комплексу организменных и популяционных признаков. В луговых местообитаниях в лесном поясе отмечены высокие суммы баллов организменных и популяционных показателей. Пессимальное состояние, характеризующееся наименьшими значениями большинства параметров вида, установлено в антропогенных, высокотравных и закустаренных местообитаниях в высокогорных условиях, где вид может длительно существовать на территории за счет снижения жизнеспособности особей.

Keywords: *Hedysarum neglectum*, cenopopulations, population and individual parameters, population status evaluation, appraisal by points.

The state of 12 populations of *Hedysarum neglectum* Ledeb. in different habitats of the Altai Republic and Khakassia Republic according to the complex organismic and population characteristics is evaluated. In meadow habitats in the forest zone, the highest total points organismic and population indices were revealed. Pessimistic status characterized by the lowest values of most indices of the species were found in anthropogenic, high-grass and bushy habitats in mountainous conditions where the species can exist for a long time at the expense of reduced vital power of individual plants.

Сьева Серафима Яковлевна, к.б.н., доцент, зам. директора по научной работе, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства. E-mail: serafima-altai@mail.ru.

Карнаухова Нина Андреевна, к.б.н., доцент, с.н.с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: karnaukhovana@rambler.ru.

Syeva Serafima Yakovlevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Deputy Director for Research, Gorno-Altayskiy Research Institute of Agriculture. E-mail: serafima-altai@mail.ru.

Karnaukhova Nina Andreyevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Senior Staff Scientist, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch, Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk. E-mail: karnaukhovana@rambler.ru.

Введение

Копеечник забытый *Hedysarum neglectum* Ledeb. (*Fabaceae*) принадлежит к числу официальных видов как источник ксантона мангиферина, на основе которого был создан препарат «Алпизарин» противовирусного действия. Кроме того, в естественных местах произрастания может использоваться как кормовое растение. На отгонных пастбищах служит кормом для лошадей, маралов и овец [1].

H. neglectum – длинностержнекорневой каудексовый многоглавый базисимподиальный травянистый поликарпик с монокарпическими побегами удлинённого типа [2]. Возобновление копеечника забытого осуществляется только семенным путем. Общая продолжительность жизни *H. neglectum* при полном онтогенезе в естественных местах произрастания велика и может достигать 90-100 лет [3].

В России этот вид встречается в Сибири, а за ее пределами – в Средней Азии, Восточном Казахстане и Северной Монголии [4]. В Горном Алтае, по данным Е.Л. Нухимовского, высотная амплитуда распространения копеечника забытого 1400-2500 м над уровнем моря, но чаще он встречается в пределах 1500-1900 м над уровнем моря [5]. Копеечник забытый произрастает предпочтительно на склонах северной экспозиции, где встречается обычно в кедровых или кедрово-лиственничных лесах, на лесных, субальпийских и изредка на альпийских приручейных лугах, а также среди скоплений крупных камней («курумников»). В высокогорно-тундровом поясе обычно замещается родственным видом – *H. austrosibiricum*.

Изучение основных популяционных характеристик *H. neglectum*, динамики развития особей и их комплексная оценка могут дать представление о его позициях в фитоценозе, перспективах использования и дальнейшего развития популяций ресурсного вида.

При анализе состояния ценопопуляций Л.Б. Заугольнова и др. рекомендуют различать понятия индивидуального и популяционного оптимума, так как часто максимальные оценки для организма и популяции не совпадают, а иногда находятся в обратной зависимости [6]. Существуют различные методики, позволяющие выявить оптимальное, критическое и пессимальное состояние ценопопуляций растений. Для диагностики состояния ценопопуляций *H. neglectum* использовали методику Л.Б. Заугольновой, которая основана на оценке

организменных и популяционных признаков [7, 8].

Цель работы – на основании анализа комплекса организменных и популяционных признаков выявить особенности адаптации вида в различных условиях произрастания и дать оценку популяционной стратегии *H. neglectum*.

Материал и методы

Материалом для работы послужили результаты исследований 11 ценопопуляций (ЦП) *H. neglectum* в Республике Алтай и 1 ЦП в Хакасии, которые проводились нами с 1983 по 2016 гг. (табл. 1).

Определение онтогенетической структуры и плотности ценопопуляций проводили на основе учета 25-100 площадок размером 0,25-1,0 м², на трансектах, заложенных регулярным способом в пределах одного участка ассоциации по общепринятым методикам [9, 10]. Морфологические особенности *H. neglectum* изучали в каждой ценопопуляции на 15-20 средневозрастных генеративных особях. Показатели семенной продуктивности определены по методике И.В. Вайнагий [11, 12].

Организменные характеристики включают оценку вегетативного роста растений, для которой использовались следующие показатели: высота и биомасса генеративного побега, число генеративных побегов в кусте и их разветвленность (число боковых побегов). Для оценки репродуктивной функции выбрана потенциальная семенная продуктивность (ПСП), учитывающая число генеративных побегов на особь, число соцветий, число цветков в соцветии и число семязачатков. Размерную поливариантность *H. neglectum* в различных условиях произрастания изучали по средним показателям особей средневозрастного генеративного состояния, которое продолжается у этого вида примерно от 30 до 60 лет [3]. Среди популяционных параметров оценивалась доля прегенеративных и генеративных растений (в % от общего состава). Экологическая плотность (экз/м²) рассчитывалась, исходя из численности особей на единицу обитаемого пространства [13]. Эффективная плотность (M_e) каждой ЦП *H. neglectum* определялась как сумма эффективностей растений разных онтогенетических состояний на единице площади [14], выраженная в долях от энергетической эффективности средневозрастных растений этих популяций: $M_e = \omega \cdot M$ (произведение индекса эффективности на ее физическую плотность). Среди популяционных показате-

телей использовали «индекс восстановления вида», который отражает интенсивность самоподдержания популяций и рассчитывается по формуле:

$$I_v = M_j + M_{im} + M_v / M_j + M_{im} + M_v + M_{g1} + M_{g2} + M_{g3},$$

где M – численность каждой возрастной группы [15, 16].

В дальнейшем каждый признак оценивался с помощью балловой шкалы. Для оценки состояния диапазон каждого признака разбивался на 5 классов с одинаковым объемом по равномерной шкале; затем каждому классу присваивался балл: наименьший балл соответствовал наименьшим показателям. Положение каждой исследованной ЦП оценивалось в баллах соответственно величине каждого признака.

Результаты и их обсуждение

У *H. neglectum*, как и других длинностержнекорневых каудексовых поликарпиков с монокарпическими побегами удлиненного типа с возобновлением только семенного типа, общая продолжительность жизни при полном онтогенезе в естественных местах произрастания достаточно велика, особи средневозрастного состояния достигают максимальных организменных показателей и продуктивности только к 30 годам. Средние величины некоторых показателей средневозрастных генеративных особей *H. neglectum* в 12 ЦП показаны в таблице 2. В различных местообитаниях

мощность особей значительно различается: вес надземной части (биомасса) колеблется от 9,8 г у особей с 4-5 побегами и высотой 38 см до 176,6 г у особей с 17-18 побегами в кусте высотой около 84 см. При этом диаметр каудекса имеет максимальные показатели в алтайских ЦП 9 и 11, а семенная продуктивность – в ЦП 8.

Балловая оценка организменных показателей (признаки с 1-го по 5-й) в 12 изученных ЦП *H. neglectum* показала, что минимальное число баллов – по 1 баллу на каждый показатель набрали средневозрастные генеративные особи из ЦП 1 с рекреационной нагрузкой (общая сумма 5 баллов). По 1-2 балла отмечено по всем организменным показателям в ЦП 5 и 3 (общая сумма 6 и 8 баллов соответственно). В ЦП 2 при всех низких показателях высоко оценена высота особей – 5 баллов; в ЦП 6 и ЦП 7 баллы почти по всем показателям чуть выше и сумма баллов организменных показателей в этих ЦП по 10 баллов. В остальных алтайских местообитаниях средневозрастные особи получили от 12 до 18 баллов по организменным показателям. Максимальное число баллов – 23 оказалось в хакасской ЦП 12 в предгорьях Кузнецкого нагорья на высоте 500 м над уровнем моря, где произрастали мощные особи *H. neglectum* с самыми высокими показателями биомассы, высоты и числа побегов (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика ценопопуляций *Hedysarum neglectum*

№ ЦП	Местообитание, экспозиция склона, высота над уровнем моря	Фитоценоз, сообщество, ассоциация; ОПП
1	Горный Алтай. Катунский хребет. Левый берег Н. Мультинского озера. 1800 м. Туристическая база	Разнотравный субальпийский луг на опушке кедрового леса. Рекреационная нагрузка. 40-50%
2	Отроги Коргонского хребта. Подножье Кырлыкского перевала. Юго-восточная. 1350 м	Кустарниково-разнотравно-злаковый луг в парковом лиственничном лесу. 70%
3	Западные отроги Северо-Чуйского хребта. Перевал в урочище Ачык. 2000 м	Кедрово-лиственничное редколесье, низкотравный субальпийский луг. 60%
4	Хребет Сальджар, гора Кайры-Ялбак. 1900 м	Высокотравный субальпийский луг на границе леса. 90%
5	Отроги Курайского хребта, урочище Сары-Ачык (1). Озеро Чейбек-кель, восточная. 1700 м	Разнотравно-злаковый луг с кустарником в кедрово-лиственничном редколесье. 80%
6	Улаганское нагорье, урочище Калтыр-Олён. Южная, 2100 м. Вдоль дороги	Высокотравный разнотравно-злаковый лесной луг. 100%
7	Улаганское нагорье, долина р. Йолду (1), гора Сомдонташ, южный крутой склон. 2100 м	Разнотравный луг с кустарниками в кедровом редколесье. 70%
8	Улаганское нагорье, перевал Ажу. Долина реки Йолду (2). Западная, 1800 м	Разнотравно-злаковый луг в лиственничном редколесье. 70%
9	Там же. Йолду (3). Крутой склон юго-западной экспозиции. 1000 м. Около дороги	Разнотравно-злаковый луг в лиственничном редколесье. 80%
10	Улаганское нагорье, долина реки Башкауз, устье реки Артлаш (1). 1500 м	Остепненный луг в молодом парковом лиственничном лесу. 70%
11	Там же. Артлаш (2). Пологий южный склон на второй террасе реки Башкауз. 1350 м	Разнотравный луг на опушке лиственничного леса. 90%
12	Хакасия. Ширинский р-н, окрестности п. Шира (1). Высота 500 м	Злаково-осоково-разнотравный луг на опушке лиственничного леса. 90%

Организменные параметры *Hedysarum neglectum* в различных условиях произрастания (показатель/балл)

№ ЦП	Биомасса особи, г	Высота особи, см	Диаметр каудекса, см	Число побегов, шт.	ПСП, тыс. шт. на особь	Общая сумма баллов
	1	2	3	4	5	
1	9,8/1	38,0/1	2,8/1	5,2/1	1,4/1	5
2	40,6/1	82,1/5	3,9/2	4,3/1	0,9/1	10
3	15,2/1	49,2/2	3,9/2	6,9/2	1,3/1	8
4	55,5/2	74,9/5	5,2/3	6,7/1	1,0/1	12
5	15,7/1	44,8/1	3,9/2	4,3/1	0,9/1	6
6	27,4/1	48,2/2	4,6/3	9,5/2	2,2/2	10
7	45,9/2	44,0/1	5,2/3	8,2/2	2,0/2	10
8	36,1/1	60,0/3	5,3/3	8,4/2	4,6/5	14
9	60,7/2	58,6/3	7,0/5	11,1/3	2,3/2	15
10	51,3/2	46,7/1	5,2/3	11,6/3	2,8/3	12
11	77,6/3	65,6/4	6,6/5	9,6/3	2,7/3	18
12	176,6/5	83,8/5	5,8/4	17,4/5	3,5/4	23

Популяционные параметры *H. neglectum* в местообитаниях лесного пояса получили балловую оценку от 7 до 21 (табл. 3). Самые низкие баллы по этим параметрам относятся к высокогорной ЦП 6 (2100 м над уровнем моря) на высокотравном разнотравно-злаковом лесном лугу с ОПП 100%; на 1 балл больше в ЦП 10 на остепненном лугу в молодом парковом лиственничном лесу с ОПП 70%. С низкими баллами всех популяционных параметров, кроме доли генеративных особей, можно отметить и ЦП 9 и 11, расположенных на склонах южной экспозиции, которые набрали в сумме по 9 баллов (табл. 3). Половина из 12 изученных ЦП набрали по популяционным показателям по 10-11 баллов (ЦП 1, 2, 4, 5, 7, 12). В алтайских местообитаниях отмечена рекреационная нагрузка (ЦП 1), либо это высокотравные (ЦП 4) или закустарен-

ные (ЦП 2, 5, 7) фитоценозы. Более высокую балловую оценку получила ЦП 8 в долинном местообитании на разнотравно-злаковом лугу в лиственничном редколесье после перевала Ажу (15 баллов) и максимальную (21 балл) – ЦП 3 на низкотравном лугу в кедрово-лиственничном редколесье после перевала в урочище Ачык (табл. 3).

Максимальные суммарные показатели (сумма баллов организменных и популяционных параметров) – 34 балла оказались в хакасской ЦП 12. В алтайских местообитаниях максимальное число баллов 29. Это ЦП 8 в долинном местообитании на разнотравно-злаковом лугу в лиственничном редколесье после перевала Ажу и ЦП 3 на низкотравном лугу в кедрово-лиственничном редколесье после перевала в урочище Ачык.

Таблица 3

Популяционные показатели 12 ценопопуляций *Hedysarum neglectum* (показатель/балл)

№ ЦП	Плотность, экз. на м ²	Эффективная плотность	Доля j – v особей, %	Доля g ₁ – g ₃ особей, %	Индекс восстановления	Общая сумма баллов
	6	7	8	9	10	
1	5,8/1	3,7/2	21,7/2	52,2/3	0,29/2	10
2	4,0/1	2,8/1	26,6/2	73,4/5	0,27/2	11
3	35,6/ 5	11,0/5	64,0/5	29,2/1	0,69/5	21
4	7,3/1	5,8/3	12,9/1	77,4/5	0,14/1	11
5	8,0/1	5,4/2	30,0/2	64,0/4	0,32/2	11
6	5,1/1	3,2/1	12,3/1	62,0/3	0,17/1	7
7	8,2/1	6,3/3	12,0/1	81,0/5	0,13/1	11
8	15,6/2	9,5/5	29,5/2	62,8/4	0,32/2	15
9	3,1/1	2,4/1	11,0/1	83,0/5	0,12/1	9
10	3,0/1	1,8/1	25,1/2	49,8/2	0,34/2	8
11	3,2/1	2,5/1	11,0/1	84,0/5	0,12/1	9
12	3,6/1	1,9/1	38,5/3	59,0/3	0,40/3	11

Общая сумма баллов по всем показателям осталась минимальной в ЦП 1 с рекреационной нагрузкой (15 баллов). На 2 балла больше на закустаренном лугу в ЦП 5 в урочище Сары-Ачык и на высокотравном лугу в ЦП 6 в урочище Калтыр-Олён. При этом в ЦП 1 и 5 организменные показатели – минимальные и более высокие – популяционные. В одной из самых высокогорных ЦП 3 (2000 м над уровнем моря) популяционные показатели самые высокие, но организменные – минимальные. В ЦП 6 (2100 м над уровнем моря) все показатели низкие, кроме диаметра каудекса и доли генеративных особей. Так как 52,4% от общего числа составляют старые генеративные растения, а индекс восстановления очень низкий, это свидетельствует о старении и плохом возобновлении в этих условиях. Повидимому, в условиях лесного пояса внутрипопуляционная регуляция при возникновении стрессовых воздействий при антропогенном воздействии, большой конкуренции в высокотравных или закустаренных местообитаниях в высокогорных условиях у *H. neglectum* осуществляется за счет снижения потребления ресурсов среды (уменьшения биомассы, числа побегов, семенной продуктивности и других показателей). При этом в онтогенетической структуре ЦП *H. neglectum*, как и в ЦП *H. alpinum*, сохраняются генеративные особи с пониженным уровнем жизнеспособности, как более адаптированные к регулярно повторяющимся стрессовым воздействиям [17]. Этот вывод подтверждается низкими баллами популяционных показателей в ЦП *H. neglectum* и минимальными организменными показателями в рекреационной ЦП 1 и высокогорных ЦП 5, 6, а также чуть большими в ЦП 10, 2, 7. Способность длительно существовать (около 100 лет) на территории за счет снижения жизнеспособности особей определяет основное интегральное свойство *H. neglectum* – толерантность.

Заключение

Анализ состояния ценопопуляций *Hedysarum neglectum* показал, что наиболее благоприятны для этого вида ненарушенные местообитания разнотравно-злаковых лугов в лиственничном редколесье или на опушке леса на высотах 500–1500 м над уровнем моря. В данных сообществах вид характеризуется максимальными суммами баллов организменных и популяционных признаков. В условиях остепненных или закустаренных местообитаний почти все характеристики снижаются. Пессимальным состоянием, характеризующимся наименьшими значения-

ми большинства параметров вида, отличаются ценопопуляции, находящиеся в условиях антропогенного воздействия и большой конкуренции в высокотравных или закустаренных местообитаниях в высокогорных условиях. Внутрипопуляционная регуляция толерантного вида *H. neglectum* в неблагоприятных условиях произрастания осуществляется за счет снижения потребления ресурсов среды. Это происходит за счет сохранения в онтогенетической структуре генеративных особей с пониженным уровнем жизнеспособности.

Библиографический список

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae. – Л., 1987. – 326 с.
2. Карнаухова Н.А. Онтогенез и жизненные формы видов рода *Hedysarum* L. Южной Сибири // Сибирский экологический журнал. – 2015. – № 5 – С. 743-755.
3. Сыева С.Я., Карнаухова Н.А., Дорогина О.В. Копеечники Горного Алтая / под ред. Р.Я. Пленник. – Горно-Алтайск, 2008. – 184 с.
4. Флора Сибири. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae). – Новосибирск, 1994. – 280 с.
5. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений: Т. 1. Теория организации биоморф. – М., 1997. – 630 с.
6. Заугольнова Л.Б., Денисова Л.В., Никитина С.В. Принципы и методы оценки состояния популяций // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1993а. – № 98(5). – С. 100-106.
7. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Комаров А.С., Ханина Л.Г. Мониторинг фитопопуляций // Успехи современной биологии. – 1993б. – № 113(4). – С. 410-414.
8. Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – СПб., 1994. – 70 с.
9. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. – М., 1977. – 134 с.
10. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М., 1988. – 184 с.
11. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L. // Растительные ресурсы. – 1973. – № 9(2). – С. 287-296.
12. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. – 1974. – № 59(6). – С. 826-831.

13. Одум Ю. Экология. – М., 1986. – Т. 2. – 209 с.

14. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.

15. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций луговых растений: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 1987. – 32 с.

16. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. – Йошкар-Ола, 1998. – Ч. 1. – С. 146-149.

17. Карнаухова Н.А., Санданов Д.В. Сравнительная оценка популяционной стратегии *Hedysarum alpinum* L. (Fabaceae) в Байкальской Сибири // Сибирский экологический журнал. – 2015. – № 6 – С. 875-882.

References

1. Rastitelnye resursy CCCR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskiy sostav, ispolzovanie. Semeystva Hydrangeaceae – Haloragaceae. – L., 1987. – 326 s.

2. Karnaukhova N.A. Ontogenez i zhiznennye formy vidov roda Hedysarum L. Yuzhnoy Sibiri // Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal. – 2015. – № 5 – S. 743-755.

3. Syeva S.Ya., Karnaukhova N.A., Dorogina O.V. Kopechniki Gornogo Altaya / pod red. R.Ya. Plennik. – Gorno-Altaysk, 2008. – 184 s.

4. Flora Sibiri. T. 9: Fabaceae (Leguminosae). – Novosibirsk, 1994. – 280 s.

5. Nukhimovskiy E.L. Osnovy biomorfologii semennykh rasteniy: T. 1. Teoriya organizatsii biomorf. – M., 1997. – 630 s.

6. Zaigolnova L.B., Denisova L.V., Nikitina S.V. Printsipy i metody otsenki sostoyaniya populyatsiy // Byull. MOIP, otd. biol. – 1993a. – № 98 (5). – S. 100-106.

7. Zaigolnova L.B., Smirnova O.V., Komarov A.S., Khanina L.G. Monitoring fitopopulyatsiy // Uspekhi sovremennoy biologii. – 1993b. – № 113 (4) S. 410-414.

8. Zaigolnova L.B. Struktura populyatsiy semennykh rasteniy i problemy ikh monitoringa: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. – SPb., 1994. – 70 s.

9. Tsenopopulyatsii rasteniy. Razvitie i vzaimootnosheniya. – M., 1977. – 134 s.

10. Tsenopopulyatsii rasteniy (ocherki populyatsionnoy biologii). – M., 1988. – 184 s.

11. Vaynagiy I.V. Metodika statisticheskoy obrabotki materiala po semennoy produktivnosti na primere *Potentilla aurea* L. // Rastitelnye resursy. – 1973. – № 9 (2). – S. 287-296.

12. Vaynagiy I.V. O metodike izucheniya semennoy produktivnosti rasteniy // Botanicheskiy zhurnal. – 1974. – № 59 (6). – S. 826-831.

13. Odum Yu. Ekologiya. T. 2. – M., 1986. – 209 s.

14. Zhivotovskiy L.A. Ontogeneticheskoe sostoyanie, effektivnaya plotnost i klassifikatsiya populyatsiy // Ekologiya. – 2001. – № 1. – S. 3-7.

15. Zhukova L.A. Dinamika tsenopopulyatsiy lugovykh rasteniy: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. – Novosibirsk, 1987. – 32 s.

16. Glotov N.V. Ob otsenke parametrov vozrastnoy struktury populyatsiy rasteniy // Zhizn populyatsiy v geterogennoy srede. Ch. 1. – Yoshkar-Ola, 1998. – S. 146-149.

17. Karnaukhova N.A., Sandanov D.V. Sravnitel'naya otsenka populyatsionnoy strategii *Hedysarum alpinum* L. (Fabaceae) v Baykalskoy Sibiri // Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal. – 2015. – № 6. – S. 875-882.

Работа выполнена в рамках проекта Государственного задания № VI.52.1. и при частичной финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (№ 16-44-040204 р_а).



УДК 581.41:582.794.1 [575.3]

С. Рахимов, Г.Р. Денисова
S. Rakhimov, G.R. Denisova

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ *FERULA TADSHIKORUM* M. PIMEN. (*FERULA* L.)**

**SOME FEATURES OF UNDERGROUND ORGANS
OF *FERULA TADSHIKORUM* M. PIMEN. (*FERULA* L.)**

Ключевые слова: *Ferula tadshikorum* M. Pimen., клубень стеблевого происхождения, монокарпик, Таджикистан.

Keywords: *Ferula tadshikorum* M. Pimen., tuber of stem origin, monocarpic, Tajikistan.