

Оценка состояния популяций *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) на Алтае

Н. А. КАРНАУХОВА, И. Ю. СЕЛЮТИНА

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
E-mail: karnaikhova-nina@rambler.ru

АННОТАЦИЯ

Дана оценка состояния 22 ценопопуляций *Hedysarum theinum*, расположенных в субальпийском и альпийском поясах растительности Казахстана и Республики Алтай, по комплексу признаков. Выявлено, что для этого вида наиболее благоприятны условия субальпийского пояса (12 ЦП), где суммы баллов организменных и популяционных признаков колеблются от высоких до средних величин. Пессимальное состояние, характеризующееся наименьшими значениями большинства параметров вида, выявлено в альпийском поясе растительности на высоте около 2000 м над ур. м. в Рудном Алтае (Казахстан) и кустарниковых сообществах на стыке альпийского и субальпийского поясов на краю ареала *H. theinum* в российском Алтае. Выявлен реактивно-толерантный тип популяционной стратегии *H. theinum*.

Ключевые слова: *Hedysarum theinum*, ценопопуляции, популяционные и организменные параметры, стратегия.

Копеечник чайный *Hedysarum theinum* Krasnob. (Сем. Fabaceae) – длинностержнекорневой каудексовый многоглавый базисимподиальный травянистый поликарпик с монокарпическими побегами удлинённого типа [1]. Возобновление копеечника чайного осуществляется только семенным путем. Общая продолжительность жизни *H. theinum* при полном онтогенезе в естественных местах произрастания очень велика (около 80–100 лет). Максимальная продуктивность развивается в средневозрастном генеративном состоянии к 30–50 годам жизни.

Hedysarum theinum – редкий вид Республики Алтай, встречающийся в Усть-Коксинском, Усть-Канском, Онгудайском и Шебалинском районах по хребтам Катунский, Теректинский, Башцелакский, Холзун, Семиинский и Сумультинский [2]. За пределами республики *H. theinum* распространен в Запад-

ном Алтае в пределах горных массивов Восточного Казахстана и Западной Монголии. Отдельный участок ареала отмечен в горах Средней Азии. Произрастает в высокогорном поясе, в прилегающих районах лесного пояса, на альпийских, субальпийских лугах, каменистых склонах, вдоль ручьев, на лесных лугах [3] в условиях достаточного, но не застойного увлажнения (мезофит) [4].

H. theinum – ценное лекарственное растение флоры Алтая [5], известное под названием «красный корень». В последнее время заготовка корней ведется очень интенсивно. Использование территории произрастания под вырубку и пастбища, большие объемы заготовок и медленное возобновление могут привести к уничтожению этого вида в Республике Алтай.

Чтобы выяснить перспективы существования редкого вида, Л. Б. Заугольнова и др. [6]

рекомендуют провести анализ всех обстоятельств его популяционной жизни, адаптивных свойств, механизмов устойчивости, типа функционирования в связи с существующими и возможными факторами угрозы [7, 8].

Для того чтобы выявить пути адаптации *H. theinum* к существованию в условиях высокогорий Республики Алтай и Рудного Алтая (Казахстан) и определить реальный оптимум организма и популяций этого вида, мы использовали метод Л. Б. Заугольной [9], основанный на определении как популяционных, так и организменных параметров.

Для моноцентрических недревесных растений обычно используются *параметры организма* (общая биомасса побегов, высота и диаметр надземной части, среднее число генеративных побегов, уровень семенной продуктивности (порядок величин)) и *параметры популяции* (проективное покрытие вида, предельный уровень плотности, доля генеративных особей, участие подроста). Далее оценка состояния ценопопуляций (ЦП) заключается в том, чтобы расположить конкретные природные объекты в некоторый ряд, где определены кардинальные позиции: оптимальное, пессимальное и критическое состояния [9].

Оптимум определяется по отношению к биосистемам разного иерархического уровня – организму или популяции. Огромное разнообразие ситуаций, которое создается в природной обстановке, приводит к тому, что в каждой конкретной ЦП дилемма между поддержанием численности и созданием биомассы решается по-разному. В качестве оптимального состояния Л. Б. Заугольнова [9] рассматривает увеличение обоих показателей.

Пессимальное состояние характеризуется наименьшим из всех наблюдаемых значений большинства параметров выбранного объекта.

Критическое состояние биосистем определяется Л. Б. Заугольной [9] как такое, в котором происходит качественная перестройка, затрагивающая системообразующие (специфические) свойства и связи данной биосистемы и рассматриваемая как процесс, протекающий во времени и пространстве, включающий изменение плотности, онтогенетической и пространственной структуры.

Синтез наших знаний об эколого-биологических свойствах вида могут составить представление о типе его поведения (стратегии) [8, 10, 11].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение ценопопуляций *H. theinum* проводили в 2008 и 2011 гг. в высокогорьях российского и казахстанского Алтая (1600–2100 м над ур. м.). В российском Алтае – в Усть-Коксинском районе Республики Алтай, в Кайтанакском лесничестве в окрестностях горы Красной исследовано 4 ЦП, в Онгудайском районе – 2 ЦП на Семинском хребте, 1 ЦП – на Теректинском хребте. В Риддерском районе Северо-Восточного Казахстана (Рудный Алтай) изучено 15 ЦП на хребтах Ивановском и Проходном белке (табл. 1).

В качестве признаков организма для оценки вегетативного роста использовали морфометрические показатели: высоту особи и диаметр каудекса (на уровне почвы), число побегов, биомассу надземной части, для оценки репродуктивной функции – потенциальную семенную продуктивность, учитывающую число генеративных побегов особи, число соцветий, число цветков в соцветии и число семязачатков [12]. Все параметры определяли для средневозрастных генеративных особей. Среди популяционных параметров учитывали: проективное покрытие вида (%), долю подроста и генеративных растений (%). Экологическую плотность (экз./м²) рассчитывали, исходя из численности особей на единицу обитаемого пространства [13]. Эффективную плотность (M_e) каждой ЦП *H. theinum* определяли как сумму эффективностей растений разных онтогенетических состояний на единице площади [14], выраженную в долях от энергетической эффективности средневозрастных растений этих популяций: $M_e = \omega M$ (M – плотность средневозрастных растений). Индекс эффективности ω рассчитывали по следующей формуле [14]:

$$\omega = \frac{\sum n_i e_i}{\sum n_i},$$

где n_i – абсолютное число растений i -го возрастного состояния; e_i – эффективность растений i -го возрастного состояния.

Т а б л и ц а 1

Характеристика местообитаний *Hedysarum theinum*

№ п/п	Название ЦП, высота над уровнем моря, экспозиция, крутизна склона	Дата	Название фитоценоза (антропогенное воздействие)	ОПП	ПП
				<i>H. theinum</i> %	
1	2	3	4	5	6
<i>Северо-Восточный Казахстан, Риддерский район, окрестности Мало-Ульбинского водохранилища; хребты Ивановский, Проходной белок</i>					
1	Ульбинская-I, 1950 м, вершина горы	11.07.08	Осоковый альпийский луг	90	1
2	Ульбинская-II, 1831 м, северо- западная, 5°	12.07.08	Душистоколосковый альпийский луг	95	10
3	Ульбинская-III, 1665 м, северо- западная, 2°	26.07.08	Субальпийский душисто-колосково- манжетковый луг (восстановление после выпаса)	100	15
4	Ульбинская-IV, 1635 м, запад- ная, 2°	18.07.08	Субальпийское полидоминантное высокотравье	100	6
5	Проходной белок-I, 1746 м, се- верная, 3-4°	12.07.08	Душистоколосковый альпийский луг	95	8
6	Проходной белок-II, 1804 м, се- веро-восточная, 14°	23.07.08	Разнотравно-копеечниковый аль- пийский луг	95	5
7	Проходной белок-III, 1836 м, северная, выровненная терраса	23.07.08	Разнотравно-сибальдиевый аль- пийский луг	70	8
8	Проходной белок-IV, 1787 м, северная, 20°	23.07.08	Субальпийский разнотравный луг (после выпаса)	98	8
9	Проходной белок-V, 1749 м, юго-западная, 15°	25.07.08	Левзеевое субальпийское высоко- травье	100	5
10	Проходной белок-VI, 1692 м, юго-юго-западная, 1°	13.07.11	Разнотравный субальпийский луг	100	3
11	Ивановская-I, 1770 м, северо- восточная, 1-2°	08.07.08	Гераниевый субальпийский луг	100	10
12	Ивановская-II, 1689 м, юго-за- падная, 20°	16.07.11	Разнотравное лиственничное ред- колесье	95	5
13	Ивановская-III, 1769 м, северо- северо-западная, 10°	17.07.11	Душистоколосково-осоковый суб- альпийский луг	80	5-7
14	Ивановская-IV, 2056 м, север- ная, 3°	18.07.11	Душистоколосковый альпийский луг	70	5
15	Ивановская-V, 2018 м, восточ- ная, 3°	18.07.11	Разнотравно-овсянищевый альпий- ский луг	65	2
<i>Республика Алтай, Усть-Коксинский район, Кайтанакское лесничество, окрестности горы Красной</i>					
16	Красная-I, урочище Козлушка, 1700 м, восточная, 20°	04.09.08	Субальпийский разнотравный луг (заготовка корня)	70	4
17	Красная-II, урочище Козлушка, 800 м, юго-западная, 20°	04.09.08	Кедрово-пихтовые редины	100	5
18	Красная-III, 1900 м, у верши- ны, западная, 45°	05.09.08	Копеечниково-кипрейное сообщест- во (после пожара)	80	7

1	2	3	4	5	6
19	Красная-IV, пойма реки Бирюкса, 1600 м	05.09.08	Копеечниково-разнотравно-злаковое сообщество	50	2
<i>Республика Алтай, Онгудайский район, Семинский хребет</i>					
20	Семинская-I, 1957 м, восточная	26.07.11	Заросли <i>Juniperus sibirica</i> на стыке альпики и субальпики	90	3
21	Семинская-II, макросклон г. Сарлык, 1951 м, западная, 45°	26.07.11	Ерниковые заросли с <i>Betula rotundifolia</i> и <i>Salix glauca</i>	100	3
<i>Республика Алтай, Онгудайский район, Теректинский хребет</i>					
22	Теректинская, 1600 м, западная, 20°	18.06.11	Ерnikово-лиственнично-кедровое редколесье	100	2

П р и м е ч а н и е. ОПП – общее проективное покрытие, ПП – проективное покрытие.

Каждый признак оценивали с помощью балловой шкалы. Для оценки состояния диапазонов каждого признака разбивали на 5 классов с одинаковым объемом по равномерной шкале. Затем каждому классу присваивался балл: наименьший балл соответствовал наименьшим показателям. Положение каждой исследованной ЦП оценивали в баллах соответственно величине каждого признака. Балловые оценки каждого признака приведены в табл. 2. Затем, суммируя величины каждого признака в баллах, оценивали состояние каждой исследованной ЦП.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По мнению Л. Б. Заугольной [9], состояние ЦП не связано прямой зависимостью с

положением вида внутри ареала, оно чаще зависит от всего комплекса условий местобитания. Организм более чувствителен к изменению экологической и климатической ситуации; на популяционном уровне такие реакции менее определены. Доминирующее положение вида достигается разными путями за счет различного сочетания организменных и популяционных параметров [9].

Диагностику состояний ЦП *H. theinum* проводили с использованием оценки организменных и популяционных признаков. Размерную поливариантность изучали по средним показателям особей среднего возраста генеративного состояния, продолжительность которого более 20 лет (примерно до 60-летнего возраста при общей длительности полного онтогенеза особи около 100 лет).

Т а б л и ц а 2

Балловые оценки величины признаков *Hedysarum theinum*

№ п/п	Признак	Баллы				
		I	II	III	IV	V
1	Биомасса особи, г	63,3–181,2	181,3–299,1	299,2–417,0	417,1–534,9	535,0–652,8
2	Диаметр каудекса, см	11,0–16,7	16,8–22,4	22,5–28,1	28,2–33,8	33,9–39,5
3	Высота растений, см	48,0–59,8	59,9–71,6	71,7–83,4	83,5–95,2	95,3–106,9
4	Число генер. побегов, шт	5,1–10,8	10,9–16,5	16,6–22,2	22,3–27,9	28,0–33,7
5	ПСП, тыс. шт. на особь	2,1–7,8	7,9–13,5	13,6–19,2	19,3–24,9	25,0–30,6
6	ПП вида, %	1–3	4–6	7–9	10–2	13–15
7	Плотность особей на 1 м ²	0,8–1,38	1,39–1,96	1,97–2,54	2,55–3,12	3,13–3,7
8	Эффективная плотность	0,51–0,72	0,73–0,93	0,94–1,14	1,15–1,35	1,36–1,56
9	Доля $j - v$ особей, %	12,0–25,5	25,6–39	39,1–52,5	52,6–66	66,1–79,5
10	Доля $g_1 - g_3$ особей, %	18,5–30,8	30,9–43,1	43,2–55,4	55,5–67,7	67,8–80

П р и м е ч а н и е. ПП – проективное покрытие, ПСП – потенциальная семенная продуктивность.

Оценка величины признаков в баллах исследованных ценопопуляций *Hedysarum theinum*

№ ЦП	Признак организменный, №					Сумма баллов	Признак популяционный, №					Сумма баллов	Общая сумма баллов
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
1a	1	1	2	1	1	6	1	2	2	2	4	11	17
2a	1	1	2	1	1	6	4	2	3	2	3	14	20
3*с	3	1	5	2	4	15	5	5	4	5	1	20	35
4с	2	1	5	2	2	12	2	1	2	1	5	11	23
5a	2	1	3	2	1	9	3	2	3	3	3	14	23
6a	2	1	2	2	2	9	2	1	1	2	4	10	19
7a	1	1	2	2	2	8	3	2	3	1	4	13	21
8*с	3	1	4	3	3	14	3	3	2	5	1	14	28
9с	3	1	4	3	3	14	2	1	2	2	4	11	25
10с	5	3	3	5	4	20	1	2	3	2	5	13	33
11с	2	1	4	2	2	11	4	4	4	4	2	18	29
12с	3	2	3	2	2	12	2	1	1	1	5	10	22
13с	2	2	4	2	2	12	2	1	1	5	2	11	23
14a	1	1	1	2	1	6	2	1	1	1	5	10	16
15a	1	1	1	2	1	6	1	2	4	1	5	13	19
16*с	2	3	5	1	2	13	2	3	5	1	4	15	28
17с	2	3	3	3	3	14	2	4	5	2	3	16	30
18*с	5	5	5	5	5	25	3	2	3	2	4	14	39
19с	2	3	3	3	5	16	1	4	5	3	3	16	32
20ac	1	1	1	2	1	6	1	2	3	2	4	12	18
21ac	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2	4	9	14
22ac	1	1	1	2	1	6	1	1	1	2	4	9	15

П р и м е ч а н и е. * – антропогенные ЦП; с – субальпийские ЦП; а – альпийские ЦП; ac – на границе альпийского и субальпийского поясов растительности.

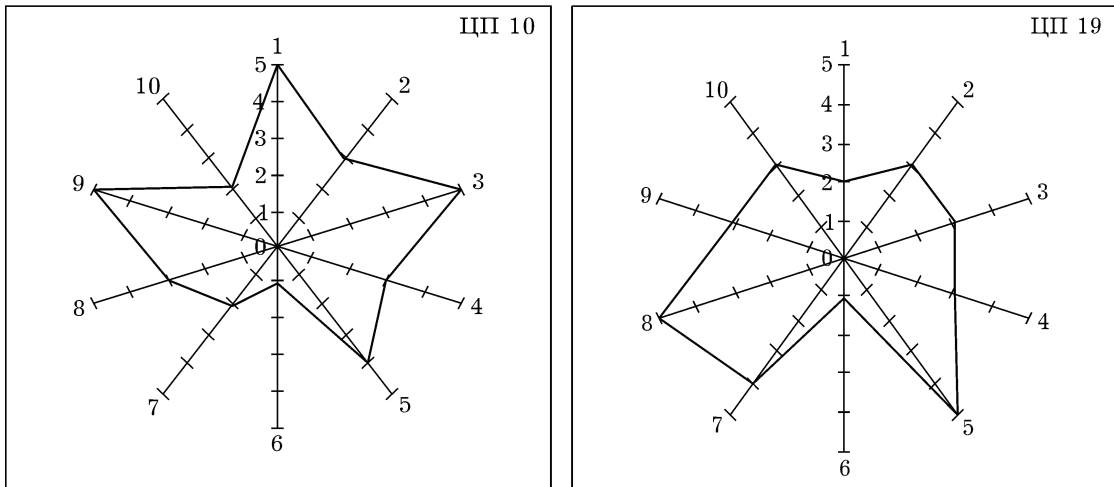
Наиболее высокие суммарные показатели (табл. 3) оказались в субальпийских ценопопуляциях № 18, 10, 3, 19, 11, 17, 16, 8 (39–28 баллов). 25 и 23 балла набрали субальпийские высокотравные ЦП 9 и 4. Столько же (23 балла) – душистоколосковые луга на стыке субальпики и альпики (ЦП 13 и 5) на высоте около 1750 м.

Оценка состояния ценопопуляций *H. theinum* по организменным признакам показала (см. табл. 3), что максимальные показатели (по 5 баллов каждый) отмечены в ЦП 18, где несколько лет назад (около 5) был лесной пожар. В ЦП 3, восстановившейся после выпаса скота, отмечена самая высокая сумма баллов популяционных показателей. Поэтому мы будем рассматривать ценопопуляции (ЦП 3, 8, 16, 18) с различными антропогенными нарушениями отдельно (см. рисунок).

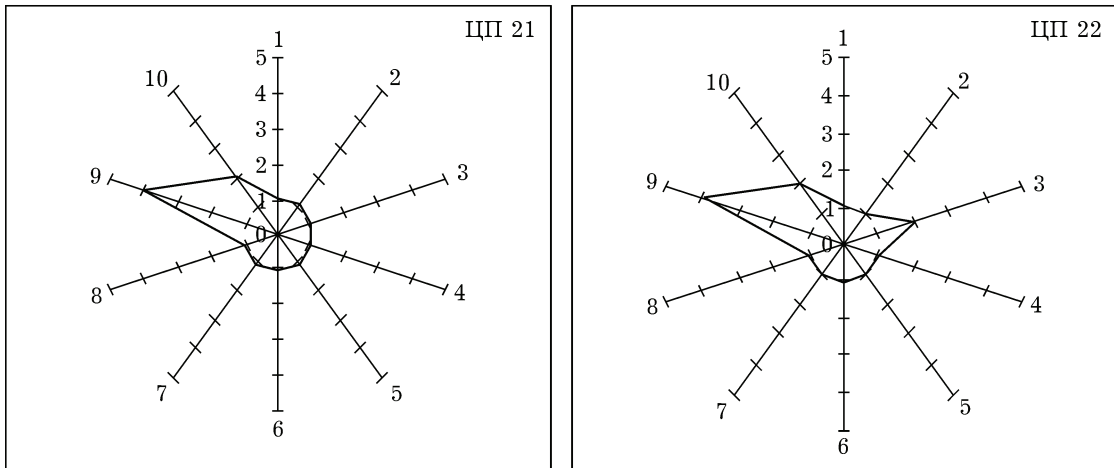
Накопление общей биомассы считается одним из самых информативных показателей жизнестойкости растения, который должен отражать оптимальные условия произрастания растений под действием биотических и абиотических факторов окружающей среды [9]. В подавляющем большинстве изученных ЦП субальпийского пояса средневозрастные особи *H. theinum* характеризуются более высокими показателями биомассы надземной части растений, высоты побегов и других организменных признаков. В этих условиях и популяционные признаки оказываются более высокими чаще, чем в альпийском высокогорье. Все это свидетельствует об оптимальности состояния ЦП *H. theinum* в условиях субальпийского пояса.

В ЦП 2, 5, 7 наиболее высокие суммарные показатели, полученные для альпийских

Оптимальное состояние ЦП в субальпийском поясе



Пессимальное состояние ЦП в альпийском поясе на границе ареала



Оценка состояния антропогенных ЦП

После пожара

После выпаса

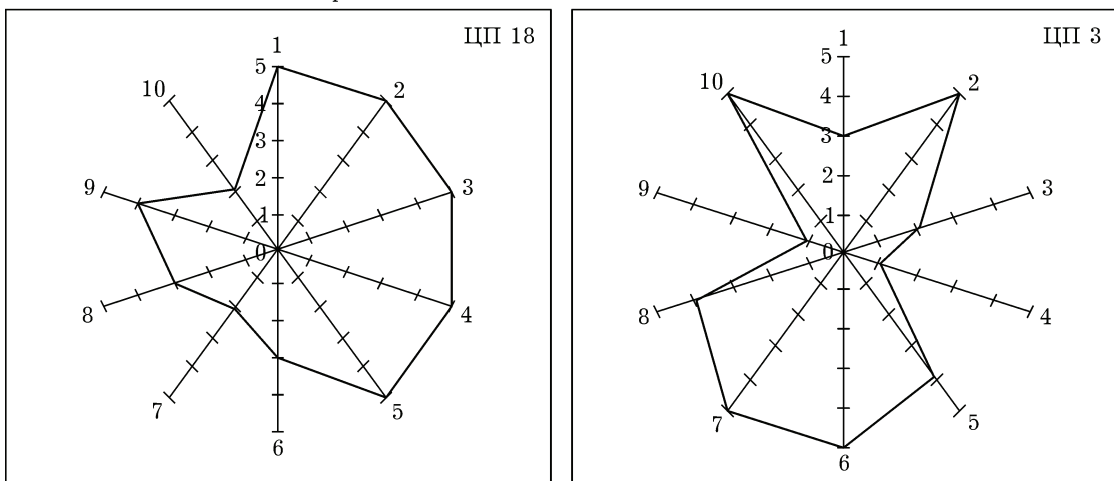


Рис. 1. Оценка состояния ценопопуляций *Hedysarum theinum* (многовекторные диаграммы).

Организменные признаки: 1 – биомасса особи, 2 – диаметр каудекса, 3 – высота растений, 4 – число генеративных побегов, 5 – потенциальная семенная продуктивность (ПСП); популяционные признаки: 6 – проективное покрытие вида (ПП), 7 – плотность особей *H. theinum* на 1 м², 8 – эффективная плотность, 9 – доля молодой фракции растений ($j - v$), 10 – доля генеративной фракции ($g_1 - g_2$)

местообитаний *H. theinum*. Они близки к низким для субальпийского пояса (ЦП 12 и 13) и являются средними для копеечника чайного. Расположены такие местообитания на высоте примерно 1700–1850 м над ур. м.

В ЦП 1, 6, 14, 15 на высоте более 1800–2000 м над ур. м. наиболее низкое число баллов (16–19 баллов) для Рудного Алтая. Пессимальное состояние ЦП *H. theinum* (14–18 баллов) установлено на границе ареала в российском Алтае (Теректинский и Семинский хребет) в кустарниковых местообитаниях на стыке альпийского и субальпийского пояса.

Как отмечает Л. Б. Заугольнова [9], внутривидовая регуляция в природных популяциях растений осуществляется как за счет плотностных зависимостей (в сомкнутых сообществах), так и в результате сохранения особей, более адаптированных к регулярно повторяющимся стрессовым воздействиям, что понижает порог популяционной чувствительности к неблагоприятным воздействиям. Экзогенная регуляция осуществляется за счет различных экосистемных связей эконо-, зоо- и фитогенного характера. Под влиянием такой регуляции в наибольшей степени находятся: реальная семенная продуктивность (РСП), появление и приживание зачатков, выживание растений на начальных этапах развития.

В альпийских ЦП *H. theinum* все организменные признаки минимальны (1–2 балла). Показатель “диаметр каудекса” в этих ЦП набирает только 1 балл, лишь в двух ЦП по 2 балла имеют показатели продуктивности надземной массы и числа семязачатков на особь (ПСП). Зато в этих же ЦП большое число генеративных растений (4–5 баллов) и эффективная плотность имеет средние показатели. В пессимальных ЦП (№ 1, 6, 14, 21, 22) эти показатели минимальные, а также только по 1 или 2 балла приходится на показатель экологической плотности.

Из сказанного следует, что внутривидовая регуляция *H. theinum* в неблагоприятных условиях произрастания альпийского пояса осуществляется за счет снижения потребления ресурсов среды (уменьшения биомассы и размерных показателей) и поддержания большего уровня численности генеративных особей. Таким образом, основное интегральное свойство этого вида в нарушенных местообитаниях – способность

длительно существовать на территории за счет максимального снижения энергии жизнеспособности, т. е. толерантность.

Л. Б. Заугольнова [9] отмечает, что далеко не всегда удается в природной обстановке различить, какая группа факторов определяет положение оптимума, и лишь в ситуациях ценопопуляционного стресса такое становится возможным. При этом рекомендуется различать: 1) состояние биосистемы (оптимум), 2) сочетание тех условий, в которых это состояние достигается. В качестве ведущих признаков состояния предлагается использовать не условия, а свойства самих биосистем.

С этой точки зрения антропогенное воздействие, зафиксированное в изученных популяциях *H. theinum*, по-видимому, не является критическим. Во всех случаях – после пожара, выпаса, заготовительных мероприятий – наблюдаются интенсивное восстановление и рост организменных (ЦП 18 после пожара), популяционных (ЦП 3 после выпаса) или тех и других показателей (ЦП 8 – выпас, ЦП 16 – заготовка корня). По-видимому, это связано со снижением межвидовой конкуренции в результате антропогенного воздействия.

В нарушенных сообществах (после пожара, выпаса и заготовительной деятельности) вид характеризуется выраженными чертами реактивности, которая проявляется в повышении энергии жизнедеятельности (рост величин организменных признаков до высоких и средних) и полноты использования среды (то же происходит с популяционными признаками).

В целом стратегию данного вида можно определить как толерантно-реактивную.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ оценок состояния ценопопуляций *Hedysarum theinum* показал, что для этого вида наиболее благоприятны условия обитания в субальпийском поясе, где суммы баллов организменных и популяционных признаков колеблются от высоких до средних величин (в 12 изученных местообитаниях). Наименьшими значениями большинства параметров вида характеризуется пессимальное состояние, которое установлено в альпийском поясе растительности на высоте около 2000 м над ур. м.

в Рудном Алтае (Казахстан) и кустарниковых сообществах на стыке альпийского и субальпийского поясов на краю ареала *H. theinum* в российском Алтае. Способность этого вида длительно существовать на территории за счет максимального снижения энергии жизнедеятельности в пессимальных ценопопуляциях характеризует основное интегральное свойство этого вида – толерантность.

Совпадение максимальных значений организменных и популяционных признаков отмечено в ценопопуляциях, подвергавшихся ранее различным видам антропогенной нагрузки (пожар, выпас, заготовка корня), которая привела к ослаблению межвидовой конкуренции и дала возможность максимально реализовать на освободившейся территории реактивные свойства.

В целом тип популяционной стратегии *H. theinum* можно охарактеризовать как реактивно-толерантный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений. // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
2. Животовский Л. А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
3. Заугольнова Л. Б. Анализ ЦП как метод изучения антропогенных воздействий на фитоценоз // Ботан. журн. 1977. Т. 62, № 12. С. 1767–1779.
4. Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1994. 70 с.
5. Заугольнова Л. Б., Денисова Л. В., Никитина С. В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97, вып. 3. С. 80–91.
6. Заугольнова Л. Б., Денисова Л. В., Никитина С. В. Принципы и методы оценки состояния популяций // Там же. 1993. Т. 98, вып. 5. С. 100–106.
7. Заугольнова Л. Б., Смирнова О. В. Методы изучения численности и возрастной структуры ЦП // Изучение структуры и взаимоотношения ЦП растений. М.: Изд-во МГПИ, 1986. С. 3–18.
8. Карнаухова Н. А. Особенности развития *Hedysarum theinum* (Fabaceae) в природных условиях и при интродукции в Центральный сибирский ботанический сад (г. Новосибирск) // Растительные ресурсы. 2007. Т. 43, вып. 3. С. 14–25.
9. Красная книга Республики Алтай (растения). Горно-Алтайск. Изд-во ГОУ ВПО “Горно-Алтайский государственный университет”, 2007. 271 с.
10. Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 431 с.
11. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 2. 209 с.
12. Селотина И. Ю., Зибзеев Е. Г. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Hedysarum theinum* (Fabaceae) в различных эколого-ценотических условиях Рудного Алтая // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Биология. 2010. Т. 3, № 2. С. 24–39.
13. Смирнова О. В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М.: Наука, 1987. 207 с.
14. Флора Сибири. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1994. 280 с.

Evaluation of the State of *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) Populations in the Altay

N. A. KARNAUKHOVA, I. Yu. SELYUTINA

Central Siberian Botanical Garden SB RAS
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101
E-mail: karnaukhova-nina@rambler.ru

Evaluation of state of 22 cenopopulations of *Hedysarum theinum* situated in the sub-alpine and alpine vegetation belts in Kazakhstan and the Republic of Altay was made according to the set of traits. It was revealed that the most favorable conditions for this species are those of the sub-alpine belt (12 CP), where the sums of scores for organism and population features vary from high to medium values. The pessimal state, which is characterized by the smallest values of the majority of parameters of the species, was revealed in the alpine vegetation belt at the altitude of about 2000 m above the sea level in the Rudniy Altay (Kazakhstan) and in scrub communities at the joint of the alpine and subalpine belts at the edge of the range of *H. theinum* in Russian Altay. The reactive-tolerant type of the population strategy of *H. theinum* was revealed.

Key words: *Hedysarum theinum*, cenopopulations, population and organismic parameters, strategy.