

тате ветровала // Лесной вестник / Вестник Московского государственного университета леса. – 2014. – № 1 (100). – С. 161-163.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Методические указания по определению основных агрохимических показателей тепличных грунтов / Н.В. Василевская, С.Г. Самохвалов, В.Г. Прижукова и др. – М.: ЦИНАО, 1986. – 74 с.

6. Анализ тепличных грунтов и их компонентов: учебно-метод. пособие / К.Г. Гиниятуллин, А.А. Валеева, Е.В. Смирнова. – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 66 с.

References

1. Gribanov L.M. Lentochnye bory Altayskogo kraya i Kazakhstana. – М.: Goslesbumizdat, 1960. – 56 s.

2. Zavalishin S.I., Sokolova L.V., Chernyshkov V.N., Karelina V.S. Vliyanie morfologii pochv na kolichestvo seyantsev sosny obyknovvennoy v usloviyakh pravoberezhya Obi Altayskogo kraya // Vestnik Altayskogo

gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 9 (155). – S. 24-27.

3. Zavalishin S.I., Patrushev V.Yu. Izmeneniya morfologii dernovo-podzolistykh pochv lentochnykh borov Altayskogo kraya v rezultate vetrovala // Lesnoy vestnik / Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. – 2014. – № 1 (100). – S. 161-163.

4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

5. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu osnovnykh agrokhimicheskikh pokazateley teplichnykh gruntov. / N.V. Vasilevskaya, S.G. Samokhvalov, B.G. Prizhukova i dr. – М.: TsINAО 1986. – 74 s.

6. Analiz teplichnykh gruntov i ikh komponentov: uchebn.-metodich. posobie / Giniyatullin K.G., Valeeva A.A., Smirnova E.V. – Kazan: Kazan un-t, 2017. – 66 s.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ и Администрации Алтайского края, грант №17-44-220094 р_а.



УДК 581.52:582.736/739

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

БИОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *HEDYSARUM GMELINII* LEDEB. (FABACEAE) В ГОРНОМ АЛТАЕ

BIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *HEDYSARUM GMELINII* LEDEB. (FABACEAE) IN THE ALTAI MOUNTAINS

Ключевые слова: *Hedysarum gmelinii* Ledeb., ценопопуляции, биолого-морфологические параметры, Центральный Алтай.

Hedysarum gmelinii Ledeb. (копеечник Гмелина) – кормовое растение с широким ареалом в Горном Алтае. Растет в основном в остепненных лугах, луговых степях, на южных склонах межгорных котловин. В отдельные годы с достаточным увлажнением образует во время цветения основной розово-малиновый аспект по пологим склонам гор. Хорошо поедается овцами и лошадьми, удовлетворительно – крупным рогатым скотом в ранних фазах вегетации. Цель работы – изучение биолого-морфологических характеристик *Hedysarum gmelinii* в природе для выявления перспективных ценопопуляций, устойчивых к антропогенному воздействию, имеющих высокую биологическую продуктивность. Изучены биолого-морфологические параметры у *Hedysarum gmelinii* из 10 ценопопуляций в степных сообществах, поймах горных рек и остепненных лугов долинных и островных степей Центрального Алтая. Установлена их экологическая зависимость от мест произрастания. Растения, произрастающее в условиях кустарниково-разнотравно-злаковых степей на тер-

расах горных рек, на остепненных лугах без пастбищной нагрузки, в поймах горных рек, имеют высокие значения основных биолого-морфологических характеристик, таких как биомасса надземной части особи, диаметр каудекса, число побегов, число листьев и соцветий. Растения *H. gmelinii*, произрастающие в условиях Центрального Алтая, обладают хорошей биологической продуктивностью надземной части, характеризующих их как пастбищного корма.

Keywords: *Hedysarum gmelinii* Ledeb., ceno-populations, biological and morphological parameters, Central Altai.

Hedysarum gmelinii Ledeb. is a forage plant with a wide range area in the Altai Mountains. It grows mainly in steppe meadows, meadow steppes, and on the southern slopes of intermountain basins. In some years with sufficient moisture it forms the main pink-crimson aspect during the flowering on gentle slopes of mountains. It is well eaten by sheep and horses, and satisfactorily – by cattle at plant early growing stage. The research goal is to study the biological and morphological characteristics of

Hedysarum gmelinii in nature in order to identify promising populations that are resistant to human impact and have high biological productivity. Biological and morphological parameters of *Hedysarum gmelinii* were studied in 10 populations in steppe communities, floodplains of mountain rivers and steppe meadows of valleys and insular steppes of Central Altai. Their ecological dependence on places of growth has been revealed. The plants growing under the conditions of shrubby-herbaceous-cereal

steppes on the terraces of mountain rivers, on steppe meadows without pasture load, in floodplains of mountain rivers, have high values of the basic biological and morphological characteristics as the biomass of the aerial part of the individual plants, caudex diameter, and the number of shoots, leaves and inflorescences. *Hedysarum gmelinii* plants growing in the Central Altai have good biological productivity of the aerial part which is a feature of pasture forage.

Карнаухова Нина Андреевна, к.б.н., доцент, с.н.с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. Тел.: (383) 339-97-90. E-mail: karninand@gmail.ru.

Сыева Серафима Яковлевна, к.б.н., доцент, руководитель, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ ФАНЦА. Тел.: (38844) 2-25-84. 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. Ph.: (383) 339-97-90. E-mail: karninand@gmail.ru.

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

Введение

В последние годы, наряду с созданием новых сортов кормовых культур, особое внимание уделяется и введению в культуру дикорастущих кормовых растений. Богатая флора Горного Алтая (более 2000 видов) может служить источником растений-интродуцентов [5].

У видов рода *Hedysarum* L. (Копеечник), произрастающих в условиях Горного Алтая, изучались онтогенез растений, жизненные формы, возрастная структура ценопопуляций, анатомическое строение листа и эколого-ценотическая приуроченность видов [1-4, 10-11]. В кормовом отношении об этих видах есть отрывочные данные или они совсем не изучались, хотя сообщества представителей рода Копеечник можно отнести к резерву кормовой базы для горного животноводства.

Hedysarum gmelinii Ledeb. (копеечник Гмелина) – кормовое растение с широким ареалом в Горном Алтае. Растет в основном в остепненных лугах, луговых степях, на южных склонах межгорных котловин [12]. В отдельные годы с достаточным увлажнением образует во время цветения основной розово-малиновый аспект по пологим склонам гор [6]. Хорошо поедается овцами и лошадьми, удовлетворительно – крупным рогатым скотом в ранних фазах вегетации [8, 13]. Копеечник Гмелина – ксеромезофит, монголо-сибирский горно-степной вид. Встречается в степном, лесостепном и подтаежном поясах растительности [12].

В интродукции копеечник Гмелина изучался сотрудниками ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск). Он цветет и плодоносит со

II-III года жизни, имеет пышный куст (42-57 см высоты) из 20-55 достаточно прямостоячих побегов с крупными цветками от розово-малиновых до бело-желтых оттенков, засухоустойчив, гемикриптофит с почками открытого типа [9].

Для горных регионов южной Сибири, где природные кормовые угодья составляют 70-80%, ценопопуляционные, биолого-морфологические характеристики и содержание химических веществ в пастбищных растениях всегда будут представлять интерес.

Цель работы – изучение биолого-морфологических характеристик *Hedysarum gmelinii* в природе для выявления перспективных ценопопуляций, устойчивых к антропогенному воздействию, имеющих высокую биологическую продуктивность.

Материал и методы

Материалом для исследования является один из распространенных в Горном Алтае видов рода *Hedysarum* L. – *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (копеечник Гмелина из различных местообитаний в 10 ценопопуляциях).

Использовались общепринятые методики по изучению кормовых растений в местах их естественного произрастания [7]. Учитывались следующие параметры: проективное покрытие вида (%), плотность особей на 1 м², биолого-морфологические показатели надземной части средневозрастных генеративных растений. Продуктивность надземной массы и биометрические показатели отдельных органов определялись в среднем у 15-25 средневозрастных генеративных особей.

Результаты и их обсуждение

По данным Р.Я. Пленник с соавторами [9], продуктивность надземной массы, семенная продуктивность и другие морфобиологические показатели у копеечника Гмелина могут сильно отличаться в разных условиях произрастания в Хакасии.

В Республике Алтай наибольшими значениями биомассы (63,1-36,4 г), диаметра каудекса (8,3-5,5 см), числа побегов (29,7-17,6) и листьев (140-80,5) отличаются средневозрастные генеративные растения *H. gmelinii*, произрастающие в условиях опустыненных и кустарниково-разнотравно-злаковых степей на террасах рек Катунь и Шавлы.

Растения *H. gmelinii*, произрастающие в условиях остепненных лугов без пастбищной нагрузки и пойм горных рек, также имеют высокие параметры некоторых биолого-морфологических характеристик, таких как биомасса надземной части особи (18,6-12,6 г), диаметр каудекса (8-4,8 см), число побегов (21,7-11,6), число листьев (66,3-56,7) и соцветий (18,6-12,8).

Средние значения этих показателей оказались у растений *H. gmelinii* из ценопопуляций в каменистых кустарниково-разнотравно-бобовых степных сообществах, в остепненных лугах долин рек Каракол и Чулышман, с определенной пастбищной нагрузкой. Наименьшие значения биомассы надземной части особи (8,3-7,2 г), диаметра каудекса (3,9-3,1 см), числа генеративных побегов (5,6-4,6) оказались у растений из ценопопуляций на остепненном лугу с пастбищной дигрессией и полынно-мелкодерновинно-злаковой степи.

Таким образом, растения *H. gmelinii*, произрастающие в условиях кустарниково-разнотравно-злаковых степей на террасах Катунь и Шавлы, на остепненных лугах без пастбищной нагрузки, в поймах горных рек имеют высокие значения основных биолого-морфологических характеристик, таких как биомасса надземной части особи, диаметр каудекса, число побегов, число листьев и соцветий.

Выводы

Биолого-морфологические показатели копеечника Гмелина, характеризующие его продуктивность как пастбищного вида, сильно варьируют в зависимости от места произрастания, высоты над уровнем моря. Растения, произрастающее в условиях кустарниково-разнотравно-злаковых степей на террасах горных рек, на остепненных лугах без пастбищной нагрузки, в поймах

горных рек, имеют высокие значения основных биолого-морфологических характеристик, таких как биомасса надземной части особи, диаметр каудекса, число побегов, число листьев и соцветий.

Библиографический список

1. Карнаухова Н.А. Онтогенетическая структура и семенная продуктивность ценопопуляций *Hedysarum gmelinii* (Fabaceae) в Южной Сибири // Растительные ресурсы. – 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 36-47.
2. Карнаухова Н.А. Онтогенез и жизненные формы видов рода *Hedysarum* L. Южной Сибири // Сибирский экологический журнал. – 2015. – Т. 22. – № 5. – С. 743-755.
3. Карнаухова Н.А., Сыева С.Я. Онтогенез и возрастная структура ценопопуляций *Hedysarum austrosibiricum* В. Fedtsch. в горном Алтае и Хакасии // Растительные ресурсы. – 2002. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 10-19.
4. Карнаухова Н.А., Сыева С.Я. Опыт создания искусственных популяций *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) // Растительный мир Азиатской России. – 2012. – Т. 1. – № 2 (10). – С. 142-149.
5. Красноборов И.М., Артемов И.А., Ачимова А.А. и др. Определитель растений Республики Алтай. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 701 с.
6. Куминова А. В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-я АН СССР, 1960. – 450 с.
7. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 2 / В.Г. Игловиков, Н.С. Конюшков, В.П. Мельничук и др. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 175 с.
8. Пеньковская Е.Ф. Основные дикорастущие многолетние кормовые травы сенокосов и пастбищ Горного Алтая // Естественная кормовая база Горно-Алтайской автономной области: тр. Биологического института. – Новосибирск, 1956. – Вып. 2. – С. 161-187.
9. Пленник Р.Я., Гонтарь Э.М., Тюрина Е.В. и др. Полезные растения Хакасии: ресурсы и интродукция. – Новосибирск: Наука, 1989. – 271 с.
10. Сыева С.Я., Мандаева С.А. Морфологические и биохимические характеристики *Hedysarum neglectum* Ledeb. в местах естественного произрастания в Республике Алтай // Растительный мир Азиатской России. – 2013. – № 1 (11). – С. 13-18.
11. Сыева С.Я., Карнаухова Н.А., Дорогина О.В. Копеечники Горного Алтая. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский НИИСХ, 2008. – 184 с.
12. Флора Сибири. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae) / сост. А.В. Положий и др. – Новосибирск: Сибирская изд-кая фирма ВО «Наука», 1994. – 280 с.

13. Юнатов А.А. Кормовые растения пастбищ и сенокосов Монгольской Народной Республики. – М.; Л.: Наука. 1964. – 348 с.

References

1. Karnaukhova N.A. Ontogeneticheskaya struktura i semennaya produktivnost tsenopopulyatsiy Hedysarum gmelinii (Fabaceae) v Yuzhnoy Sibiri // Rastitelnye resursy. – 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 36-47.

2. Karnaukhova N.A. Ontogenez i zhiznennye formy vidov roda Hedysarum L. Yuzhnoy Sibiri // Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal. – 2015. – Т. 22. – № 5. – С. 743-755.

3. Karnaukhova N.A., Syeva S.Ya. Ontogenez i vozrastnaya struktura tsenopopulyatsiy Hedysarum austrosibiricum B. Fedtsch. v Gornom Altae i Khakasii // Rastitelnye resursy. – 2002. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 10-19.

4. Karnaukhova N.A., Syeva S.Ya. Opyt sozdaniya iskusstvennykh populyatsiy Hedysarum theinum Krasnob. (Fabaceae) // Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii. – 2012. – Т. 1. – № 2 (10). – С. 142-149.

5. Krasnoborov I.M., Artemov I.A., Achimova A.A. i dr. Opredelitel rasteniy Respubliki Altay. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. – 701 s.

6. Kuminova A.V. Rastitelnyy pokrov Altaya. – Novosibirsk: Izd-vo Sib. otdeleniya AN SSSR, 1960. – 450 s.

7. Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh. Ch. 2. / V.G. Iglovikov, N.S. Kon-

yushkov, V.P. Melnichuk i dr. – М.: VNI kormov, 1971. – 175 s.

8. Penkovskaya E.F. Osnovnye dikorastushchie mnogoletnie kormovye travy senokosov i pastbishch Gornogo Altaya // Estestvennaya kormovaya baza Gorno-Altayskoy avtonomnoy oblasti: Trudy Biologicheskogo instituta, vyp. 2. – Novosibirsk, 1956. – С. 161-187.

9. Plennik R.Ya., Gontar E.M., Tyurina E.V. i dr. Poleznye rasteniya Khakasii: resursy i introduktsiya. – Novosibirsk: Nauka, 1989. – 271 s.

10. Syeva S.Ya., Mandaeva S.A. Morfolo-gicheskie i biokhimicheskie kharakteristiki Hedysarum neglectum Ledeb. v mestakh estestvennogo proizrastaniya v Respublike Altay // Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii. – 2013. – № 1 (11). – С. 13-18.

11. Syeva S.Ya., Karnaukhova N.A., Dorogina O.V. Kopechniki Gornogo Altaya. – Gorno-Altaysk: Gorno-Altayskiy NIISKh, 2008. – 184 s.

12. Flora Sibiri. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae) / sost. A.V. Polozhiy i dr. – Novosibirsk: Sibirskaya izdatelskaya firma VO «Nauka», 1994. – 280 s.

13. Yunatov A.A. Kormovye rasteniya pastbishch i senokosov Mongolskoy Narodnoy Respubliki. – М. Л.: Nauka, 1964. – 348 s.

Работа выполнена в рамках проектов Государственного задания VI.52.1., II. 142.02. и при частичной поддержке гранта РФФИ (№ 16-44-040204 p_a).

