

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/305923817>

The productivity and chemical composition of wild growing sainfoin (*Onobrychis* Mill.) in mountain steppe of...

Article · January 2016

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-54-63

CITATIONS

0

READS

16

2 authors:



[Marine Navasardyan](#)

Center for Ecological-Noosphere Studies

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Bagrat Mezhunts](#)

Center for Ecological-Noosphere Studies

5 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Марине Аразовна НАВАСАРДЯН¹
Баграт Хачатурович МЕЖУНЦ²

УДК 633.2:581.54:543.067.5

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ДИКОРАСТУЩИХ ЭСПАРЦЕТОВ (*ONOBRYCHIS* MILL.)
В ГОРНЫХ СТЕПЯХ АРМЕНИИ**

¹ кандидат биологических наук,
научный сотрудник отдела биоэнергии
и кормовых ресурсов
Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА
marine.navasardyan@cens.am

² доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом биоэнергии и кормовых ресурсов
Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА
bagrat.mezhunts@cens.am

Аннотация

В статье обобщены результаты полевых и лабораторных исследований продуктивности и питательной ценности трех дикорастущих кормовых растений эспарцета — *Onobrychis transcaucasica* Grossh., *O. altissima* Grossh. и *O. bungei* Boiss., произрастающих на 8 участках сухостепного и лугостепного поясов (1300-2200 м н. у. м.). Анализ полученных данных показал, что надземная масса исследуемых видов колебалась в пределах 12,5-24,2 г/растение с максимальным значением в лугостепном поясе. Вместе с тем высокие показатели удельного веса листьев (31-35%) и соотношения лист/стебель (0,66-0,79) трех исследуемых дикорастущих видов наблюдались в условиях сухостепного пояса.

Установлены пределы колебаний содержания сырого протеина, жира, клетчатки, фосфора и кальция по видам и пунктам, которые составили 15,7-22,1%, 2,3-3,5%,

Цитирование: Навасардян М. А. Продуктивность и химический состав дикорастущих эспарцетов (*Onobrychis* Mill.) в горных степях Армении / М. А. Навасардян, Б. Х. Межунц // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 2. С. 54-63.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-54-63

20,3-29,5%, 0,5-0,7%, 2,0-4,1%. При этом *O. transcaucasica* имел некоторое преимущество в содержании протеина, а *O. altissima* — клетчатки, однако не было обнаружено четкой закономерности в изменении качественных показателей биомассы растений по пунктам произрастания.

Ключевые слова

Дикорастущий эспарцет, *Onobrychis*, горные степи, надземная биомасса, химический состав.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-54-63

Введение

Бобовые растения (семейство Fabaceae) являются важными компонентами наземных экосистем, многие травянистые формы которых отличаются высокой продуктивностью и кормовым качеством. Важной особенностью представителей этого семейства является способность фиксировать атмосферный азот и накапливать его в почве (по некоторым данным, до 380 кг/га в год) [13]. В мире известны ок. 900 родов и 24000 видов семейства бобовых, а в Армении — 34 рода [10], среди которых род Эспарцет (*Onobrychis* Mill.) представлен 16 видами, входящими в состав полупустынной, нагорно-ксерофитной, степной и луговой растительностей [6]. Три вида эспарцета — *O. viciifolia*, *O. arenaria* и *O. antasiatica* введены в культуру более 1000 лет назад, а их большие площади, особенно до 50-х гг. XX в., встречались на территории многих стран [2, 5, 7, 12].

Габитус растений, их продуктивность и кормовое качество являются интегральными показателями, на которые в ходе всей вегетации сказывается воздействие многочисленных факторов среды. В горных экосистемах действие специфических почвенно-климатических условий проявляется в изменении продолжительности вегетационного периода, что, в свою очередь, сказывается на интенсивности и длительности процессов поглощения и связывания солнечной энергии, в накоплении продуктов ассимиляции, их передвижении и распределении. При изучении одних и тех же видов растений в различных условиях произрастания становится возможным выявить соответствие суммарных экологических факторов среды с максимальными показателями роста и развития, присущими каждому виду. Целью данной работы является оценка характера воздействия экологических условий специфических местообитаний горных ландшафтов на количественные и качественные показатели трех широко распространенных в Армении дикорастущих видов эспарцета.

Материал и методы

Полевые исследования проводились в 2007-2010 гг. в рамках международного проекта FP-6 MRTN-035805. Объектами исследований служили: *Onobrychis transcaucasica*, Grossheim, 1929, *O. altissima* Grossheim, 1929 и *O. bungei* Boissier, 1872. Они являются многолетними пастбищными и сенокосными растениями

с многочисленными прямостоячими побегами и стержневой, глубоко идущей в почву, корневой системой. Пробоотбор проводился на участках кормовых угодий сухостепного и лугостепного поясов (1300-2200 м н. у. м.), примыкающих к 8 населенным пунктам (рис. 1), в период максимальной продуктивности растений (фаза полного цветения). Отметим, что среднегодовое количество осадков в сухостепном поясе (пункты Гарни, Сараван и Шамб) составляет 250-300 мм, а в лугостепном — 500-700 мм (Алагяз, Агаракадзор, Лчашен, Геговит, Селим). Почвы исследуемых участков представлены типами от каштановых до горных черноземовидных, которые сравнительно богаты азотом, фосфором и калием, а содержание гумуса колеблется в пределах 3-10% [9]. На исследуемых участках наиболее распространены злаково-разнотравные и разнотравно-злаковые ассоциации, при этом в сухостепном поясе доминировали представители родов *Bromus*, *Koeleria*, *Agropyrum*, *Artemisia*, *Thymus*, *Euphorbia*, *Achillea*, а в лугостепной растительности — *Festuca*, *Agropyrum*, *Poa*, *Phleum*, *Andropogon*, *Dactylis*, *Salvia*, *Galium*, *Hypericum*, *Antemis*, *Linum*, *Coronilla*, *Trifolium*, *Vicia* и др. Отметим, что на указанных участках исследуемые нами дикорастущие эспарцеты встречались небольшими ассоциациями, а в двух пунктах (Гарни и Шамб) они присутствовали в травостое рассеянно или одинокими экземплярами.

Учитывая, что на всех опытных участках растения существенно различались по высоте, ветвистости и др., пробоотбор был осуществлен из растений среднего габитуса в 20-кратной повторности. В лаборатории растения были разделены на листья, стебли и соцветия, высушены до воздушно-сухого веса и взвешаны. Содержание сырого протеина, фосфора и кальция определялось из одной навески, мокрым сжиганием, согласно рекомендациям В. В. Пиневица [3]; сырого

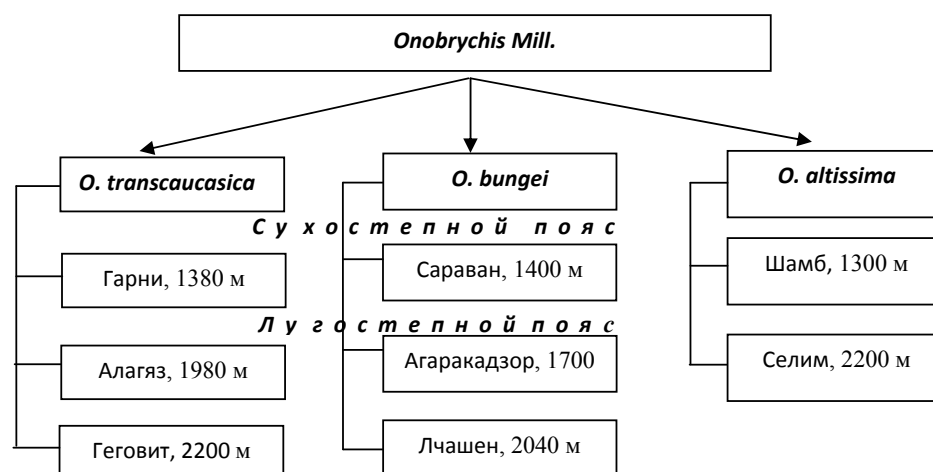


Рис. 1. Пункты проотбора 3-х видов дикорастущих эспарцетов (*Onobrychis* Mill)

жира — путем экстракции петролейным эфиром; сырой клетчатки — по Геннеберг-Штоману, путем удаления из образца кислото- и щелочерастворимых веществ [4]. Полученные данные по продуктивности подверглись статистической обработке с использованием компьютерной программы StatSoft STATISTICA for Windows 6.0.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены результаты измерений биометрических показателей исследуемых дикорастущих эспарцетов. Как видно, высота и общая надземная

Таблица 1

Показатели роста и сухой биомассы дикорастущих эспарцетов на пунктах пробоотбора в сухостепном и лугостепном поясах

Пункт, пояс	Высота, см	Надземная биомасса, г/растение			
		общая	лист	стебель	соцветие
O. transcaucasica					
Гарни, сухостепь	55±2,9	12,5±1,0a	4,4±0,4 35,2	5,6±0,4 44,8	2,5±0,2 20,0
Алагяз, лугостепь	68±2,2	16,2±1,9 b	4,0± 0,5 24,6	6,7±1,0 41,4	5,5±0,8 34,0
Геговит, лугостепь	69±1,9	19,8±2,3 b	4,8±0,5 24,2	8,5±1,1 43,0	6,5±0,9 32,8
O. bungei					
Сараван, сухостепь	75±2,1	16,9±2,0b	5,2±0,7 30,8	6,6±0,8 39,1	5,1±0,7 30,1
Агаракадзор, лугостепь	68±1,6	17,3±1,9b	4,1± 0,2 23,7	8,4±1,4 48,6	4,8±0,4 27,7
Лчашен, лугостепь	68±2,3	13,1± 1,6a	3,0±0,5 22,9	6,3±0,7 48,1	3,8±0,4 29,0
O. altissima					
Шамб, сухостепь	72±3,5	19,0±2,4a	6,4±0,8 33,7	9,7±1,1 51,1	2,9±0,5 15,2
Селим, лугостепь	73±2,3	24,2±2,6a	5,5±1,0 22,7	10,0±1,3 41,3	8,7±0,8 36,0

Примечание: (1) в знаменателе приведены относительные значения (%) биомассы отдельных органов растений; (2) разные буквы в пределах каждого вида означают, что разница между средними выборочными существенна и статистически достоверна ($P < 0.05$)

биомасса растений *O.transcaucasica* колебалась в пределах 55-69 см и 12,5-19,8 г/растение, *O.bungei* — 68-75 см и 13,1-17,3 г/растение, а *O.altissima* — 72-73 см и 19,0-24,2 г/растение. В целом прослеживалась определенная закономерность в изменении указанных параметров растений по различным местообитаниям, при этом относительно высокие показатели у трех исследуемых видов были обнаружены в лугостепном поясе — в пунктах Геговит, Агаракадзор и Селим. Статистическая обработка полученных данных подтвердила существенность разницы ($P < 0.05$) в биомассе растений *O.transcaucasica* и *O.bungei*, произрастающих в сухостепном и лугостепном поясах.

Известно, что надземные органы эспарцета (листья, стебли и соцветия) существенно различаются по содержанию питательных веществ [5, 7], и кормовая ценность определяется удельным весом листьев в общем урожае. Учитывая это, мы определили абсолютные и относительные показатели биомассы отдельных органов трех исследуемых видов (табл. 1). Приведенные данные показывают, что высокая биомасса листьев, стеблей и соцветий *O. ranscaucasica* обнаружена на лугостепном участке Геговит (4,8; 8,5; 6,5 г/растение), а низкая, за исключением биомассы листьев, — на сухостепном участке Гарни. Заметное различие в удельном весе отдельных органов данного вида по пунктам пробоотбора обнаружено для листьев (24,2-35,2%) и соцветий (20-34%), при этом максимальные значения этих показателей регистрировались, соответственно, на участке Алагяз (лугостепь) и Гарни (сухостепь).

У *O.bungei* высокие показатели сухого веса листьев и соцветий обнаружены в условиях сухостепного пояса (участок Сараван), стеблей (8,4 г/растение) — лугостепного (пункт Агаракадзор), а минимальные показатели трех фракций биомассы — в условиях лугостепного участка Лчашен. Разница в относительном весе листьев и стеблей колебалась в пределах 8-10%, а соцветий — 2,4%. Сравнение биомассы надземных органов *O.altissima*, полученной на участках сухостепного и лугостепного поясов, выявило некоторую разницу в показателях листьев и соцветий, при этом сухой вес листьев был выше на участке Шамба (сухостепь, 6,4 г/растение), а соцветий — в Селиме (лугостепь, 8,7 г/растение). Аналогичная картина обнаружена в процентном распределении тех же органов по исследуемым пунктам, однако, в отличие от абсолютного, относительный вес стеблей у данного вида также подвергался значительным колебаниям (41,3-51,1%).

Таким образом, доля листьев в биомассе трех исследуемых дикорастущих видов эспарцета колебалась в пределах 22,7-35,2%, а стеблей — 39,1-51,1%, что примерно соответствует данным, полученным А. Матевосяном в исследованиях, проведенных в южной части Армении [8]. Отметим также, что максимальные показатели удельного веса листьев и стеблей у трех видов (за исключением стеблей *O.bungei*) обнаружены в условиях сухостепного пояса. При этом степень воздействия среды обитаний была больше выражена на относительном весе листьев: разница в данном параметре на опытных участках у растений *O.transcaucasica* составила 11,4%, *O.bungei* — 7,5% и *O.altissima* — 10,5%.

В таблице 2 представлены средние содержания основных компонентов питательной ценности исследуемых видов эспарцета в различных условиях произрастания. Из приведенных данных видно, что условия местообитаний несколько отразились на содержании протеина, жира и клетчатки *O. transcaucasica*, которые по исследуемым пунктам варьировали от 16,9-22,1; 2,3-3,5 до 25,4-29,0%, при этом как максимальные, так и минимальные значения этих параметров были обнаружены в лугостепном поясе (участки Алагяз и Геговит). В образцах надземной массы *O. bungei*, собранных из 3-х пунктов, также наблюдались некоторые изменения в содержании указанных компонентов: высокое содержание сырого протеина (20%) обнаружено на Агаракадзорском (лугостепь), сырого жира (3,2%) и клетчатки (29,2%) — на Сараванском (сухостепь) участках, тогда как низкое содержание сырого протеина и клетчатки — на лугостепном участке Лчашен. Условия произрастания почти

Таблица 2

**Химический состав надземной биомассы
дикорастущих эспарцетов, % от сухого веса**

Пункт, пояс	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Р	Са
<i>O. transcaucasica</i>					
Гарни, сухостепь	18,3±1,35	3,0±0,26	27,8±1,67	0,7±0,06	2,5±0,26
Алагяз, лугостепь	22,1±1,55	3,5±0,29	29,0±2,52	0,6±0,04	4,1±0,45
Геговит, лугостепь	16,9±1,07	2,3±0,23	25,4±1,97	0,5±0,06	3,1±0,31
<i>O. bungei</i>					
Сараван, сухостепь	18,4±0,90	3,2±0,17	29,2±2,28	0,6±0,06	2,0±0,20
Агаракадзор, лугостепь	20,0±1,48	2,6±0,28	28,9±1,62	0,6±0,02	2,4±0,23
Лчашен, лугостепь	15,7±0,60	2,8±0,12	20,3±2,18	0,5±0,04	1,9±0,09
<i>O. altissima</i>					
Шамб, сухостепь	15,9±1,84	3,0±0,31	29,5±1,91	0,6±0,04	2,0±0,23
Селим, лугостепь	17,6±1,31	2,8±0,17	29,3±2,39	0,7±0,05	2,2±0,14

не оказали заметного воздействия на исследуемые показатели кормового качества биомассы *O. altissima*, а обнаруженные различия в содержании протеина и жира по исследуемым местообитаниям были статистически недостоверны. Данные таблицы 2 также показывают, что содержание фосфора по исследуемым видам и пунктам пробоотбора, менялось в пределах 0,5-0,7%, а кальция — от 1,9 (*O. bungei*, Лчашен) до 4,1% (*O. transcaucasica*, Алагяз), т. е. минимальные и максимальные показатели приходились на лугостепной пояс. Отметим, что в научной литературе имеется ограниченное число данных по исследуемым параметрам химического состава дикорастущих эспарцетов Армении [1, 5, 7, 11] и результаты наших исследований могут дополнить имеющуюся базу данных.

Заключение

Полевые исследования трех дикорастущих видов эспарцета показали, что накопление и распределение надземной биомассы по органам во-многом определяется воздействием специфических почвенно-климатических условий разных местообитаний в горных ландшафтах Армении. Выявлено, что общая надземная биомасса исследуемых дикорастущих эспарцетов была заметно выше в относительно благоприятных условиях лугостепного пояса, хотя сухостепные растения отличались большим удельным весом листьев и соотношением лист/стебель. Анализ химического состава биомассы выявил несколько высокое содержание протеина в биомассе *O. transcaucasica* и клетчатки — *O. Altissima*, однако четкой закономерности в изменении компонентов питательной ценности по исследуемым пунктам произрастания не было обнаружено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаян Г. Б. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Армянской ССР / Г. Б. Бабаян. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1980. 192 с.
2. Гладкий М. Ф. Эспарцет / М. Ф. Гладкий, А. А. Корнилов, Я. Л. Яценко. М.: Колос, 1971. 128 с.
3. Гаспарян О. Б. Рекомендации по химическому анализу растений / О. Б. Гаспарян // Сообщения ИАПГ АН АрмССР. 1981. № 22. С. 125-166.
4. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош, Ю. В. Перуанский, Г. А. Луковникова, М. И. Иконникова. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. (под ред. И. В. Ларина и др.). М.-Л.: Сельхозгиз, 1951. Т. 2: Двудольные (от хлорантовых до бобовых). 948 с.
6. Магакян А. К. Растительность Армении / А. К. Магакян. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 276 с.
7. Матевосян А. А. Эспарцеты Армении / А. А. Матевосян. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1950. 238 с.

8. Матевосян А. А. Дикие эспарцеты южной части АрмССР и пути их использования / А. А. Матевосян // Сб. научн. трудов. Арм. филиала АН СССР Ботанического общества. 1940. Вып. 4. С. 3-6.
9. Почвы Армянской ССР. (под ред. Р. А. Эдиляна и др.). Ереван: Айастан, 1976. 384 с.
10. Тамамшян С. Г. Род *Onobrychis* Adans. / С. Г. Тамамшян // Флора Армении. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1962. Т. 4. С. 249-270.
11. Химический состав кормовых растений и травостоев естественных сенокосов и пастбищ Армении. // Рукопись группы ученых Армянского НИИ животноводства и ветеринарии, отв. ред. О. О. Мадоян. Ереван: Ротапринт РВИЦ ЦСУ, 1972. 171 с.
12. Frame J. Alsike clover and sainfoin / J. Frame, J. F. A. Charlton, A. S. Laidlaw // Temperate forage legumes. Ed. Wallingford CAB International. 1998. Pp. 273-289.
13. Luscher A. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review / A. Luscher, I. Mueller-Harvey, J. F. Soussana, R. M. Rees, J. L. Peyraud // Grass and forage science. 2014. Vol. 69. Issue 2. Pp. 206-228.

Marine A. NAVASARDYAN¹
Bagrat Kh. MEZHUNTS²

**THE PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION
OF WILD GROWING SAINFOIN (*ONOBRYCHIS* MILL.)
IN MOUNTAIN STEPPE OF ARMENIA**

¹ Cand. Sci. (Biol.), Researcher,
Department of Bioenergy and Feed Supplies,
Center for Ecological-Noosphere Studies,
National Academy of Sciences of Armenia
marine.navasardyan@cens.am

¹ Dr. Sci. (Agricult.),
Head of the Department of Bioenergy and Feed Supplies,
Center for Ecological-Noosphere Studies,
National Academy of Sciences of Armenia
bagrat.mezhunts@cens.am

Abstract

The paper summarizes the results of field and laboratory studies on productivity and nutritive value of three wild-growing sainfoin fodder plants: *Onobrychis transcaucasica* Grossh., *O. altissima* Grossh. and *O. bungei* Boiss. growing at 8 experimental sites of dry and meadow steppe zones (1300-2200 m above sea level). The analysis of obtained data shows that aboveground biomass of the studied plant species is varying within 12.5-24.2 g/plant with the maximum value observed mainly in meadow steppe zone. At the same time, the highest indices of leaf proportion (31-35%) and leaf/stem ratio (0.66-0.79) for the three studied species are in dry steppe zone. It is revealed the range of fluctuations of the content of crude protein, fat, fiber, calcium, and phosphorus according to the species and sites which consist of 15.7-22.1%, 2.3-3.5%, 20.3-29.5%, 0.5-0.7% and 2.0-4.1% correspondingly. Meanwhile, *O. transcaucasica* is showing some advantages of crude protein and *O. altissima* — of cellulose content, but there has not been observed a clear pattern in variation of plants biomass quality indices according to the conditions of their habitat.

Citation: Navasardyan M. A., Mezhunts B. Kh. 2016. "The productivity and chemical composition of wild growing sainfoin (*Onobrychis* Mill.) in mountain Steppe of Armenia". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 2, pp. 54-63. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-54-63

Keywords

Wild growing sainfoin, *Onobrychis*, mountain steppes, aboveground biomass, chemical composition.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-54-63

REFERENCES

1. Babayan G. B. 1980. Balans azota, fosfora i kaliya v zemledelii Armyanskoy SSR [The Balance of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium in Agriculture of Armenian SSR], 192 p. Yerevan: the Academy of Sciences of ArmSSR.
2. Edilyan R.A., ed. 1976. Pochvy Armyanskoy SSR [Soils of the Armenian SSR], 384 p. Yerevan: Aiyast.
3. Ermakov A. I., Arasimovich V. V., Yarosh N. P., Peruansky Yu. V., Lukovnikova G. A., Ikonnikova M. I. 1987. Metody biohimicheskogo issledovaniya rasteniy [Methods of Biochemical Study of Plants], 430 p. Leningrad: Agropromizdat.
4. Frame J., Charlton J. F. A., Laidlaw A. S. Alsike clover and sainfoin. 1998. Temperate Forage Legumes, ed. Wallingford CAB International, pp. 273-289.
5. Gasparyan O. B. 1981. Rekomendacii po himicheskomu analizu rasteniy [Recommendations on Chemical Analysis of Plants]. Soobscheniya IAPG AN ArmSSR [Reports of the Institute of AP&H of Armenian Academy of Sciences], no. 22, pp. 125-166.
6. Gladky M. F., Kornilov A. A., Yatsenko Y. L. 1971. Esparcet [Sainfoin], 128 p. Moscow: Kolos.
7. Larin I. V., ed. 1951. Kormovye rasteniya senokosov i pastbishch SSSR [Fodder Plants of Hayfields and Pastures of the USSR], vol. 2: Dicotyledons (from Chloranthaceae to Legumes), 948 p. Moscow — Leningrad: Selkhozgiz.
8. [Luscher A., Mueller-Harvey I., Soussana J. F., Rees R. M. and Peyraud J. L. 2014. Potential of Legume-based Grassland-livestock Systems in Europe: a Review. Grass and forage science, vol. 69, no. 2, pp. 206-228.](#)
9. Madoyan O. O., ed. 1972. Himicheskiy sostav kormovyh rasteniy i travostoev estestvennyh senokosov i pastbishch Armenii [The Chemical Composition of Fodder Plants and Herbage of Natural Hayfields and Pastures of Armenia]. Rukopis gruppy uchenykh Armyanskogo NII zhivotnovodstva i veterinarii [Manuscript of the Group of scientists of the Armenian Research Institute of AH&V], 171 p. Yerevan: Offset duplicator RCC CSD.
10. Magakyan A. K. 1941. Rastitelnost Armenii [Vegetation of Armenia], 276 p. Moscow — Leningrad: USSR Academy of Sciences.
11. Matevosyan A. A. 1950. Esparcety Armenii [Sainfoins of Armenia], 238 p. Yerevan: the Academy of Sciences of the ArmSSR.
12. Matevosyan A. A. 1940. Dikie esparcety yuzhnoy chasti ArmSSR i puti ih ispolzovaniya [Wild Sainfoins of Southern Part of Armenian SSR and the Ways of Their Usage]. Sbornik nauchnyh trudov [Collection of scientific works], vol. 4, Armenian Branch of the Academy of Sciences of USSR, Botanical Society, pp. 3-6
13. Tamamshyan S. G. 1962. Rod Onobrychis Adans [Genus Onobrychis Adans]. Flora Armenii [Flora of Armenia], vol. 4, pp. 249-270. Yerevan: the Academy of Sciences of ArmSSR.