

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.31:631.52(470.61)

DOI 10.31367/2079-8725-2019-65-5-50-54

ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Игнатъев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0715-2982;

А. А. Регидин, младший научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Для стимуляции роста продукции животноводства необходимо увеличение производства качественных высокобелковых кормов. Достижению этой цели способствует увеличение посевных площадей многолетних бобовых трав, в частности люцерны. Сортовой состав люцерны непрерывно пополняется новыми, более продуктивными и адаптированными для различных зон произрастания сортами. Биологический потенциал этой культуры позволяет на сегодняшний день вести успешную ее селекцию. Для изучения в условиях ФГБНУ «АНЦ «Донской» ежегодно закладывают коллекционные питомники люцерны, в которые включают образцы селекции разных стран, имеющие отдельные полезные признаки или их комплекс. По результатам исследований растения люцерны по высоте варьировали от 75,7 см (К-20367) до 122,5 см (Г-4). В среднем за годы исследований изучаемые образцы формировали невысокую урожайность зеленой массы: 19 образцов имели урожайность от 1,70 до 2,46 кг/м², что существенно ниже показателя стандарта (3,29 кг/м²). Образцы К-51698, Г-1, К-50512, Г-3, Г-4 обеспечили существенное превышение урожайности зеленой массы в сравнении с Ростовской 90 (4,13–4,86 кг/м²). В среднем за 2016–2018 гг. облиственность образцов растений изменялась от 41 до 53%. По урожайности абсолютно сухого вещества (АСВ) достоверное превышение отмечалось у образцов К-50512, Г-1, Г-3, Г-4 (от 1,42 до 1,65 кг/м²). Варьирование образцов по урожайности семян было в пределах 15,2–94,9 г/м². Только 3 образца (К-50511, К-51201, Г-2) обеспечили существенное превышение стандартного сорта Ростовская 90 (63,3 г/м²), урожайность их семян составила 85,7; 86,8 и 94,9 г/м² соответственно. Содержание протеина в абсолютно сухом веществе, по данным исследований, варьировало от 17,79 до 21,47%. Наибольшими показателями отличились образцы К-43260 (20,95%), К-50512 (21,34%), К-31800 (21,47%). В рамках исследований были проанализированы корреляционные связи между изучаемыми признаками.

Ключевые слова: люцерна, сорт, образец, признак, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, семена.



ESTIMATION OF ECONOMIC AND BIOLOGICAL TRAITS OF ALFALFA COLLECTION SAMPLES IN THE ROSTOV REGION

S. A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0715-2982;

A. A. Regidin, junior researcher of the laboratory of perennial grasses; mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501

Agricultural Research Center “Donskoy”,
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

To stimulate livestock production increase, it is necessary to improve the production of high-quality feed with high protein percentage. The purpose can be achieved by an increase of sown area for perennial leguminous herbs and, in particular, alfalfa. The varietal alfalfa composition is constantly being replenished with new, more productive and adapted varieties for different growing zones. The biological potential of this crop allows now conducting its successful breeding. Annually the FSBSI “Agricultural Research Center “Donskoy” lays the alfalfa collection nurseries including breeding samples from different countries with certain useful traits. According to the study results alfalfa plant height ranged from 75.7 cm (“K-20367”) to 122.5 cm (“G-4”). On average, through the study, the samples formed a low yield of green mass. 19 samples had yields from 1.70 kg/m² to 2.46 kg/m², which is significantly lower than the standard indicator (3.29 kg/m²). The samples “K-51698”, “G-1”, “K-50512”, “G-3”, “G-4” produced a significant excess of green mass productivity in comparison with the variety “Rostovskaya 90” (4.13–4.86 kg/m²). On average during the years of 2016–2018, foliage amount of the samples varied from 41% to 53%. The samples “K-50512”, “G-1”, “G-3”, “G-4” showed a significant excess of absolutely dry matter (ADM) productivity (from 1.42 kg/m² to 1.65 kg/m²). Among the samples seed productivity varied in the range of 15.2–94.9 g/m². Only 3 samples (“K-50511”, “K-51201”, “G-2”) showed a significant excess in the studied traits compared to the standard variety “Rostovskaya 90” (63.3 g/m²), their seed productivity was 85.7 g/m², 86.8 g/m² and 94.9 g/m², respectively. The protein percentage of absolutely dry matter according to the study ranged from 17.79% to 21.47%. The samples “K-43260” (20.95%), “K-50512” (21.34%), “K-31800” (21.47%) showed the largest indicators. In the current study there have been analyzed correlations between the studied traits.

Keywords: alfalfa, variety, sample, trait, productivity, green mass, dry matter, seeds.

Введение. Для стимуляции роста продукции животноводства необходимо увеличение производства качественных высокобелковых кормов. Достижению этой цели способствует увеличение посевных площадей многолетних бобовых трав, в частности люцерны (Косолапов и Трофимов, 2014; Стародубцева, 2014; Игнатьев и Грязева, 2018). В сравнении с другими бобовыми кормовыми культурами люцерна отличается большим содержанием сырого протеина в корме, а также содержанием углеводов, жиров и витаминов, достаточным для приготовления качественных кормов, необходимых для сельскохозяйственных животных (Благовещенский, 2011; Кулинцев и др., 2018). Эта культура отличается не только высокой питательностью и качеством корма, но и долголетием, засухоустойчивостью, хорошим отрастанием после скашивания и устойчивостью к стравливанию и вытаптыванию (Косолапов и др., 2015).

Сортовой состав люцерны непрерывно пополняется новыми, более продуктивными и адаптированными для различных зон произрастания сортами. Биологический потенциал этой культуры позволяет на сегодняшний день вести успешную ее селекцию. Первоочередной задачей селекции является изучение исходного материала, тщательный анализ которого позволяет добиться существенного ускорения селекционного процесса. Исходный материал анализируется по различным хозяйственно ценным признакам и по их комплексу с целью подбора материала, подходящего для селекции на продуктивность и адаптивность к условиям юга России. Всесторонний анализ коллекционного материала позволяет повысить эффективность использования изучаемых образцов при создании новых перспективных сортов.

Для изучения в условиях ФГБНУ «АНЦ «Донской» ежегодно закладывают коллекционные питомники люцерны, в которые включают образцы разного эколого-географического происхождения, имеющие отдельные полезные признаки или их комплекс для использования в селекционном процессе.

Материалы и методы исследований. В коллекционном питомнике посева 2015 г. изучались 50 образцов из разных стран (мировая коллекция ВНИИГРР им. Н. И. Вавилова) и образцов местной селекции.

Исследования проводили на полях ФГБНУ «АНЦ «Донской» в период 2016–2018 гг.

Коллекционный питомник закладывали по общепринятым методикам для возделывания кормовых культур (Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав, 1975). Стандартный сорт люцерны Ростовская 90 высевали через каждые 10 номеров. Площадь делянки – 1 м², повторность – двукратная (I повторность – для учета урожайности зеленой массы, II повторность – для учета семян). Учет зеленой массы проводили в фазе «конец бутонизации – начало цветения». Облиственность определяли путем отбора снопа весом 1 кг в период учета зеленой массы. Содержание сырого протеина и сухого вещества определяли согласно методическим указаниям по оценке качества и питательности кормов (Сычев и Лепешкин, 2002).

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Excel и Statistica 10.0.

Результаты и их обсуждение. Для кормовых культур высота растений является важным хозяйственно ценным признаком. По результатам наших исследований, растения люцерны по высоте варьи-

ровали от 75,7 см (К-20367) до 122,5 см (Г-4). При высоте растений стандартного сорта Ростовская 90 103,2 см только 4 образца из 50 изучаемых показали достоверное превышение (Г-1 – 112,9 см; К-47441 – 113,3 см; К-47490 – 118,3 см; Г-4 – 122,5 см). Остальные образцы были на уровне или существенно ниже стандарта (табл. 1).

Ценность люцерны как кормовой культуры обуславливается в первую очередь урожайностью зеленой массы. В среднем за годы исследований изучаемые образцы формировали невысокую урожайность зеленой массы. Так, при показателе стандарта Ростовская 90 3,29 кг/м² 19 образцов имели урожайность от 1,70 до 2,46 кг/м², что существенно ниже показателя стандарта. Образцы К-51698, Г-1, К-50512, Г-3, Г-4 обеспечили существенное превышение урожайности зеленой массы в сравнении с Ростовской 90 (4,13–4,86 кг/м²). Остальные образцы по этому признаку варьировали в пределах наименьшей существенной разности от 2,57 до 3,98 кг/м².

По питательности листья значительно превосходят другие части растений люцерны, что делает облиственность ценным хозяйственным признаком. В исследованиях облиственность образцов варьировала от 41 до 53% при показателе стандарта 48%. Образцы К-34493, К-25782, К-31800 существенно превосходили стандарт, их облиственность составляла 52–53%.

Практически аналогичными с урожайностью зеленой массы сформировались показатели урожайности абсолютно сухого вещества. Стандарт Ростовская 90 по этому признаку показал 1,11 кг/м², тогда как урожайность АСВ большей части изучаемых образцов была на уровне или ниже, чем у стандарта. Достоверное превышение наблюдалось у образцов К-50512, Г-1, Г-3, Г-4, которые сформировали урожайность АСВ от 1,42 до 1,65 кг/м². Процент выхода абсолютно сухого вещества у нескольких изучаемых образцов коллекции был существенно выше, чем у стандарта (35,77–37,35% при стандартных 33,88%), однако низкая урожайность зеленой массы не позволила этим образцам выделиться по данному признаку.

Не менее важной является семенная продуктивность люцерны. Варьирование по данному признаку было в широких пределах (от 15,2 до 94,9 г/м²). Существенно меньшую, чем стандарт (от 15,2 до 39,9 г/м²), урожайность семян сформировали 13 образцов изучаемой коллекции. Только 3 образца (К-50511, К-51201, Г-2) обеспечили существенное превышение урожайности семян стандартного сорта Ростовская 90 (63,3 г/м²). Их урожайность составляла 85,7; 86,8 и 94,9 г/м² соответственно.

Содержание сырого протеина в сухом веществе – важнейший признак для кормовых культур. Содержание протеина в АСВ в изучаемых образцах варьировало от 17,79 до 21,47%. Достоверное превышение показателя стандарта Ростовская 90 (18,71%) было у 22 образцов коллекции. Наибольшими показателями содержания протеина выделились образцы К-43260 (20,95%), К-50512 (21,34%), К-31800 (21,47%).

В исследованиях были проанализированы корреляционные связи между признаками. Установлено, что существует средняя положительная связь ($r = 0,52 \pm 0,12$) между урожайностью зеленой массы и урожайностью семян. Это говорит о том, что в изучаемом исходном материале имеются ценные для селекции образцы, сочетающие высокую урожайность семян и зеленой массы (рис. 1).

1. Хозяйственно-биологические и качественные признаки образцов коллекции люцерны (2016–2018 гг.)
1. Economic-biological and qualitative traits of alfalfa collection samples (2016–2018)

Образец	Высота растений, см	Урожайность			Облиственность, %	Содержание сухого вещества, %	Содержание сырого протеина, %
		зеленой массы, кг/м ²	абсолютно сухого вещества, кг/м ²	Семян, г/м ²			
Ростовская 90, ст.	103,2	3,29	1,11	63,3	48	33,88	18,71
К-20367 (Татарстан)	75,7	3,05	1,03	29,7	50	33,82	18,23
К-23426 (Россия)	81,1	2,34	0,69	49,0	48	29,59	19,97
К-25782 (Казахстан)	83,6	2,31	0,71	51,6	53	30,93	19,56
К-30103 (Казахстан)	101,1	3,65	1,14	57,8	46	31,15	19,28
К-31800 (Россия)	95,5	2,76	0,85	63,6	53	30,70	21,47
К-34493 (Узбекистан)	96,1	1,77	0,59	17,1	52	33,38	19,82
К-36048 (Чехословакия)	94,3	1,70	0,60	15,2	49	35,38	18,58
К-37611 (Казахстан)	104,1	2,15	0,71	15,4	47	33,15	20,00
К-38267 (Украина)	108,6	1,87	0,64	39,9	48	34,27	19,56
К-38276 (Россия)	111,5	2,26	0,81	59,2	48	35,55	19,59
К-39948 (Украина)	110,0	2,16	0,69	36,0	48	32,04	19,66
К-39978 (Франция)	101,5	1,73	0,63	31,6	48	36,22	18,47
К-40696 (Украина)	104,0	2,32	0,80	30,9	48	34,42	19,23
К-41803 (Азербайджан)	92,8	1,73	0,62	63,2	50	35,77	20,40
К-42682 (Венгрия)	102,0	1,65	0,55	25,6	46	33,52	17,79
К-42690 (Чехословакия)	100,8	2,91	1,03	53,2	45	35,38	19,23
К-42712 (Перу)	94,4	2,09	0,73	57,8	41	34,87	20,07
К-43260 (Франция)	93,5	2,21	0,78	62,6	47	35,32	20,95
К-44032 (Россия)	93,1	2,95	1,00	65,0	43	33,82	17,92
К-45109 (Латвия)	100,2	2,29	0,76	67,5	47	32,93	20,57
К-45041 (Башкирия)	92,7	1,97	0,68	62,1	48	34,71	20,32
К-45118 (Украина)	86,4	2,84	0,95	73,6	48	33,30	20,06
К-45350 (Казахстан)	92,6	2,80	0,95	81,3	47	33,75	20,65
К-45479 (Татарстан)	90,3	3,48	1,21	64,2	42	34,87	19,34
К-46707 (Россия)	93,1	3,63	1,17	81,1	43	32,40	20,19
К-47049 (Россия)	105,3	3,01	1,03	59,0	43	34,20	18,24
К-46315 (Чехословакия)	100,3	2,95	1,07	39,9	41	36,22	19,76
К-47201 (Молдова)	98,8	2,41	0,88	35,1	43	36,71	19,77
К-47490 (Украина)	118,3	3,41	1,25	50,9	46	36,71	20,32
К-47441 (Австралия)	113,3	2,46	0,92	32,8	48	37,35	18,74
К-48339 (Литва)	105,8	1,88	0,64	35,0	49	34,20	19,13
К-48620 (Россия)	109,4	2,97	0,95	35,9	43	32,04	20,41
К-48723 (Россия)	107,8	2,57	0,90	81,1	47	35,10	18,55
К-50511 (Россия)	98,3	3,54	1,12	85,7	50	31,82	20,64
К-50512 (Россия)	99,6	4,43	1,42	70,2	46	32,17	21,34
К-50759 (Украина)	87,3	3,14	1,06	81,5	47	33,60	19,84
К-51203 (Россия)	91,5	2,79	0,92	86,8	42	33,07	20,06
К-51695 (Россия)	90,6	2,95	0,99	60,1	46	33,52	18,68
К-51696 (Казахстан)	108,9	3,02	0,98	81,2	44	32,48	19,56
К-51697 (Украина)	109,1	3,07	1,02	69,2	46	33,15	17,90
К-51698 (Украина)	105,8	4,13	1,32	79,2	44	32,04	20,52
Г-1	112,9	4,21	1,44	29,9	46	34,20	18,42
Г-2	109,8	3,19	1,04	94,9	47	32,62	19,23
Г-3	95,6	4,61	1,50	72,9	50	32,49	18,98
Г-4	122,5	4,86	1,65	83,0	49	34,04	17,90
Г-5	106,1	3,98	1,35	81,0	45	33,82	19,18
Г-6	105,0	2,70	0,88	64,3	49	32,62	20,42
Г-7	97,6	2,66	0,94	56,6	43	35,38	17,98
Г-8	100,6	2,72	0,85	84,0	47	31,37	19,54
НСР ₀₅ /ст. отклонение	9,4	0,79	0,26	21,14	2,8	1,68	0,93

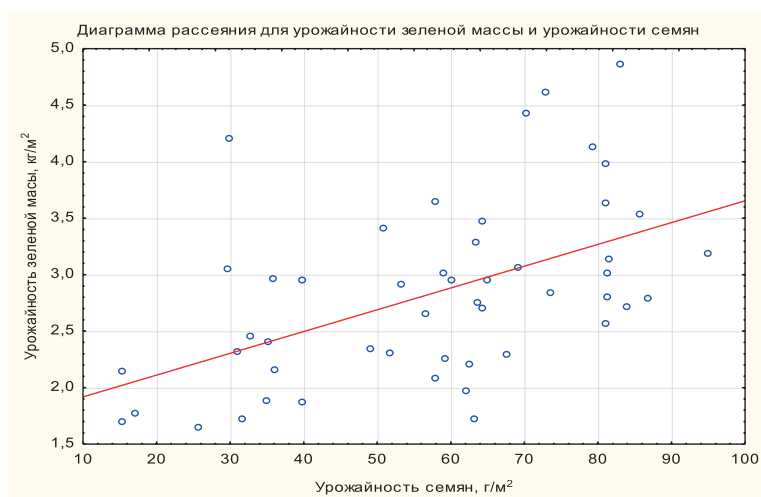


Рис. 1. Корреляционная связь между урожайностью зеленой массы и урожайностью семян (2016–2018 гг.)

Fig. 1. Correlation between green mass productivity and seed productivity (2016–2018)

Была установлена также средняя положительная зависимость ($r = 0,48 \pm 0,13$) признаков «урожайность семян» и «урожайность АСВ» (рис. 2).

Менее тесная, но важная при изучении исходного материала зависимость установлена между признаками

«содержание абсолютно сухого вещества» и «содержание сырого протеина». Коэффициент корреляции связи между этими признаками составил $r = -0,28 \pm 0,14$, что говорит об уменьшении содержания сырого протеина при возрастании доли сухого вещества в растениях (рис. 3).

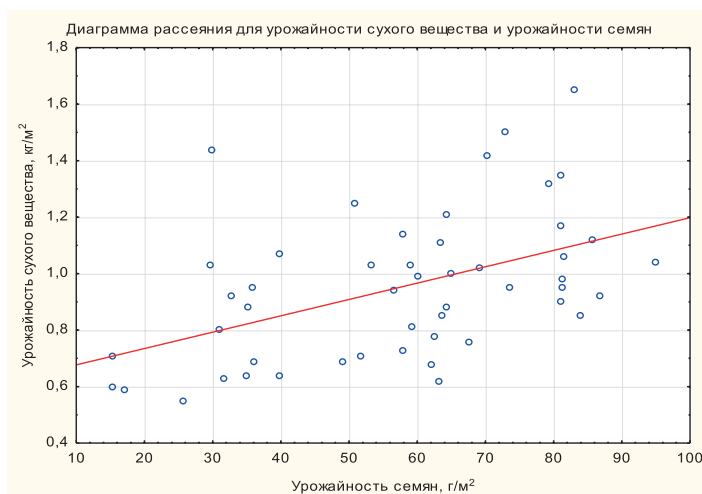


Рис. 2. Корреляционная связь между урожайностью сухого вещества и урожайностью семян (2016–2018 гг.)

Fig. 2. Correlation between dry matter productivity and seed productivity (2016–2018)

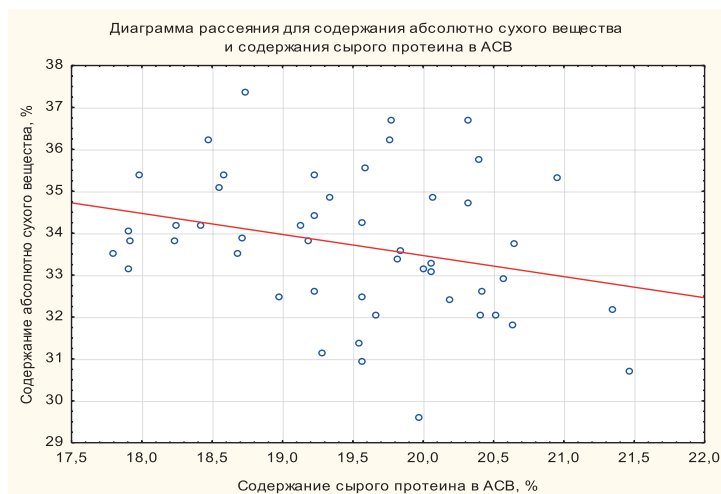


Рис. 3. Корреляционная связь между содержанием абсолютно сухого вещества и содержанием протеина (2016–2018 гг.)

Fig. 3. Correlation between dry matter percentage and protein percentage (2016–2018)

Выводы. По результатам исследований были выделены образцы коллекции люцерны, которые представляют интерес для селекции по ряду хозяйственно ценных признаков:

- по высоте растений: Г-1 (112,9 см), К-47441 (113,3 см), К-47490 (118,3 см), Г-4 (122,5 см);
- по урожайности зеленой массы: К-51698 (4,13 кг/м²), Г-1 (4,21 кг/м²), К-50512 (4,43 кг/м²), Г-3 (4,61 кг/м²), Г-4 (4,86 кг/м²);
- по облиственности растений: К-34493 (52,5%), К-25782 (52%), К-31800 (53%);

- по урожайности абсолютно сухого вещества: К-50512 (1,42 кг/м²), Г-1 (1,44 кг/м²), Г-3 (1,50 кг/м²), Г-4 (1,65 кг/м²);

- по урожайности семян: К-50511 (85,7 г/м²), К-51201 (86,8 г/м²), Г-2 (94,9 г/м²);

- по содержанию сырого протеина: К-43260 (20,95%), К-50512 (21,34%), К-31800 (21,47%).

Выделенные образцы будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Библиографические ссылки

1. Благовещенский Г. В. Производство объемистых кормов в изменяющемся мире // Кормопроизводство. 2011. № 5. С. 3–5.
2. Игнатьев С. А., Грязева Т. В. Результаты селекции люцерны на продуктивность // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 62–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-62-66.
3. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Россельхозакадемия, 2014. 717 с.
4. Косолапов В. М., Шамсутдинов З. Ш., Ившин Г. И. и др. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра: монография. М.: Наука, 2015. 545 с.
5. Кулинцев В. В., Магомедов К. Г., Ханиева И. М., Улимбашев М. Б. Биология и технология возделывания люцерны. Михайловск: Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, 2018. 145 с.
6. Стародубцева А. М. 25-е Генеральное собрание Европейской федерации лугов: юбилейный конгресс к 50-летию организации // Кормопроизводство. 2014. № 10. С. 3–10.

References

1. Blagoveshchenskij G. V. Proizvodstvo ob'emistykh kormov v izmenyayushchemsya mire [Bulk feed production in a changing world] // Kormoproizvodstvo. 2011. № 5. S. 3–5.
2. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V. Rezul'taty selekcii lyucerny na produktivnost' [The results of the alfalfa breeding for productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 62–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-62-66.
3. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Spravochnik po kormoproizvodstvu [Handbook of feed production]. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Rossel'hozakademiya, 2014. 717 s.
4. Kosolapov V. M., Shamsutdinov Z. Sh., Ivshin G. I. i dr. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kul'tur: itogi nauchnoj deyatel'nosti Central'nogo selekcionnogo centra [The main types and varieties of forage crops: the results of the scientific activity of the Central Breeding Center]: monografiya. M.: Nauka, 2015. 545 s.
5. Kulincev V. V., Magomedov K. G., Hanieva I. M., Ulimbashov M. B. Biologiya i tekhnologiya vozdelevaniya lyucerny [Alfalfa biology and cultivation technology]. Mihajlovsk: Severo-Kavkazskij federal'nyj nauchnyj agrarnyj centr, 2018. 145 s.
6. Starodubceva A. M. 25-e General'noe sobranie Evropejskoj federacii lugov: yubilejnyj kongress k 50-letiyu organizacii [The 25-th General Meeting of the European Meadow Federation: jubilee congress on the 50th anniversary of the organization] // Kormoproizvodstvo. 2014. № 10. S. 3–10.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.