

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

**С. А. Игнатъев**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории многолетних трав, [mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru),  
ORCID ID: 0000-0003-0715-2982;

**А. А. Регидин**, младший научный сотрудник лаборатории многолетних трав, [mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru),  
ORCID ID: 0000-0002-3246-1501;

**Т. В. Грязева**, кандидат сельскохозяйственных наук, агроном лаборатории многолетних трав,  
[mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru), ORCID ID: 0000-0002-6846-1108;

**К. Н. Горюнов**, агроном лаборатории многолетних трав, [mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru),  
ORCID ID: 0000-0002-5685-6508

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

Люцерна – ценнейшая кормовая культура с широким ареалом возделывания по всему миру. Ввиду сортового разнообразия люцерны в странах Северной Америки, в лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» были проведены испытания в коллекционном питомнике 27 образцов селекции США и Канады с целью поиска генетических источников хозяйственно-биологических признаков. Полевые опыты проводили согласно общепринятым методикам для кормовых культур в 2016–2018 гг. Площадь делянок – 1 м<sup>2</sup>; повторность – двукратная. Изучены фазы «начало весеннего отрастания» и «начало цветения» в зависимости от погодно-климатических условий года исследований. Весеннее отрастание в 2016 и 2017 гг. происходило в марте, а в 2018 г. – в 1-й декаде апреля. Начало цветения у изучаемых образцов варьировало от 3-й декады мая по 1-ю декаду июня. В среднем за 3 года число дней в периоде «начало весеннего отрастания – начало цветения» варьировало от 68 до 73. У стандарта число дней в данном периоде в среднем составило 72, у изучаемых образцов этот период был на уровне или на 1–4 дня короче, за исключением К-33299 и К-42249 (73 дня). По урожайности зеленой массы ни один из образцов достоверно не превысил стандартный сорт Ростовская 90 (3,29 кг/м<sup>2</sup>). Изучаемые образцы люцерны формировали урожайность зеленой массы в пределах 1,57–3,58 кг/м<sup>2</sup>. По облиственности растений показатели изучаемых образцов варьировали в диапазоне 42–49%. К-33299 и К-43272 с облиственностью 49% незначительно, но превысили стандартный сорт Ростовская 90 (48%). Выход сена изучаемых образцов варьировал от 31 до 40%, наименьший показатель (31%) сформировал К-43272, наибольший – К-42249 и К-45715 (40%) при выходе сена стандарта 35%. Установлены достоверные корреляционные связи между урожайностью зеленой массы и выходом сена, а также между урожайностью зеленой массы и числом дней в период «начало весеннего отрастания – начало цветения».

**Ключевые слова:** люцерна, начало весеннего отрастания, начало цветения, урожайность зеленой массы, облиственность, выход сена.



## THE STUDY RESULTS OF MORPHO-BIOLOGICAL TRAITS OF NORTH AMERICAN ALFALFA SAMPLES

**S. A. Ignatiev**, Candidate of Agricultural Sciences,  
leading researcher of the laboratory of breeding and seed-growing of perennial grasses, [mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru),  
ORCID ID: 0000-0003-0715-2982;

**A. A. Regidin**, junior researcher of the laboratory of breeding and seed-growing of perennial grasses,  
[mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru), ORCID ID: 0000-0002-3246-1501;

**T. V. Grayzeva**, Candidate of Agricultural Sciences,  
agronomist of the laboratory of breeding and seed-growing of perennial grasses, [mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru),  
ORCID ID: 0000-0002-6846-1108;

**K. N. Goryunov**, agronomist of the laboratory of breeding and seed-growing of perennial grasses,  
[mноголетnie.travy@mail.ru](mailto:mноголетnie.travy@mail.ru), ORCID ID: 0000-0002-5685-6508

FSBSI «Agricultural Research Center «Donskoy»,  
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: [vniizk30@mail.ru](mailto:vniizk30@mail.ru)

Alfalfa is the most valuable forage crop spread all over the world. Due to the varietal diversity of alfalfa in the countries of North America, the laboratory of breeding and seed-growing of perennial grasses of the FSBSI «Agricultural Research Center «Donskoy» conducted the experiments over 27 samples of American and Canadian breeding to find genetic sources of economic and biological traits. The field trials were conducted according to generally accepted methods for forage crops in 2016–2018. The area of experimental plots was 1 m<sup>2</sup> with double sequence. The period «beginning of spring germination» and «beginning of flowering» were studied depending on the climatic conditions of the year. In 2016 and 2017 spring germination took place in March, and in 2018 it was in the 1-st decade of April. Beginning of flowering in the studied samples ranged from the 3-d decade of May to the 1-st decade of June. On average, over 3 years, the number of days in the period «beginning of spring germination – beginning of flowering» varied from 68 to 73 days. This period of the standard variety was 72 days. The studied samples had this period on 1–4 days shorter, excluding the samples «K-33299» and «K-42249» (73 days). According to the yield of green mass, none of the samples reliably exceeded the standard variety «Rostovskaya 90» (3.29 kg/m<sup>2</sup>). The studied alfalfa samples formed 1.57–3.5 kg/m<sup>2</sup> of green mass. According to the plant foliage amount, the indicators of the studied samples varied from 42 to 49%. The samples «K-33299» and «K-43272» with 49% of foliage amount slightly exceeded the standard variety «Rostovskaya 90» (48%). The hay yield of the studied samples varied from 31 to 40%, «K-43272» formed the smallest indicator (31%), «K-42249» and «K-45715» (40%) produced the largest amount and when the hay productivity of the standard variety was 35%. There have been identified reliable correlations between the yield of green mass

and hay, as well as between the yield of green mass and the number of days during the period "beginning of spring germination – beginning of flowering".

**Keywords:** alfalfa, beginning of spring sprouting, beginning of blossoming, green mass productivity, foliage, hay yield.

**Введение.** Люцерна – ценнейшая кормовая культура. Ареал ее возделывания распространяется по всему миру. Среди многообразия многолетних трав люцерна чаще всего занимает ведущее место вследствие ее востребованности и высокоурожайности, а также разнообразия использования: зеленый корм, силос, сено, сенаж, сенная мука, на выпас в луговом травосеянии (Казарин и др., 2015). Кроме того, люцерна дает рациональные севообороты и повышение урожайности последующих культур как хороший предшественник, а также сохранение и повышение плодородия почв (Игнатъев и др., 2018).

Являясь одним из лучших источников сырого протеина (около 20%), каротина (около 70 мг/кг), клетчатки (около 25%), а также минеральных солей, витаминов и аминокислот, люцерна на сегодняшний день востребована во многих странах как полезная культура в полевом и луговом травосеянии (Башкирова, 2017).

Одними из лидирующих экспортеров люцерны являются страны Северной Америки – США и Канада, производящие более 100 млн фунтов семян этой культуры в год. В этих странах люцерна широко используется в качестве кормовой культуры с высоким содержанием белка и является основным компонентом кормовой промышленности (Электронный ресурс).

Ввиду разнообразия сортового состава люцерны стран Северной Америки, в лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» были проведены испытания в коллекционном питомнике 27 образцов, из которых 16 – селекции Канады и 11 – США, из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова в течение одного цикла в условиях Ростовской области. В каче-

стве стандарта использовали сорт местной селекции Ростовская 90.

Целью изучения являлся поиск генетических источников хозяйственно-биологических признаков.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на полях научного севооборота ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» в 2016–2018 гг.

Почвы под посевами коллекционного питомника были представлены черноземом обыкновенным мощным карбонатным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в слое 0–20 см – 3,6%; подвижного фосфора – 18,0; обменного калия – 320 мг/кг почвы.

Полевые опыты проводили согласно общепринятым методикам для кормовых культур. Коллекционные питомники закладывали по методике Всероссийского института генетических ресурсов растений, согласно которой через каждые десять образцов высевали стандарт – сорт люцерны Ростовская 90. Площадь делянок – 1 м<sup>2</sup>. Посев – рядовой с междурядьями 20 см. Повторность в опыте – двукратная. Норма высева для люцерны – 2 г/м<sup>2</sup>.

В течение вегетации растений в питомниках проводили фенологические наблюдения. Уборку зеленой массы проводили в фазе начала цветения, взвешивая ее непосредственно в поле. Облиственность и выход сена определяли с помощью пробного снопа весом 1 кг.

Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена с использованием программ Microsoft Office 2010 и Statistica 10.0.

**Результаты и их обсуждение.** Начало весеннего отрастания у изучаемых образцов наступало в разное время по годам изучения. Отрастание в 2016 и 2017 гг. происходило в марте, а в 2018 г. – в 1-й декаде апреля (рис. 1).

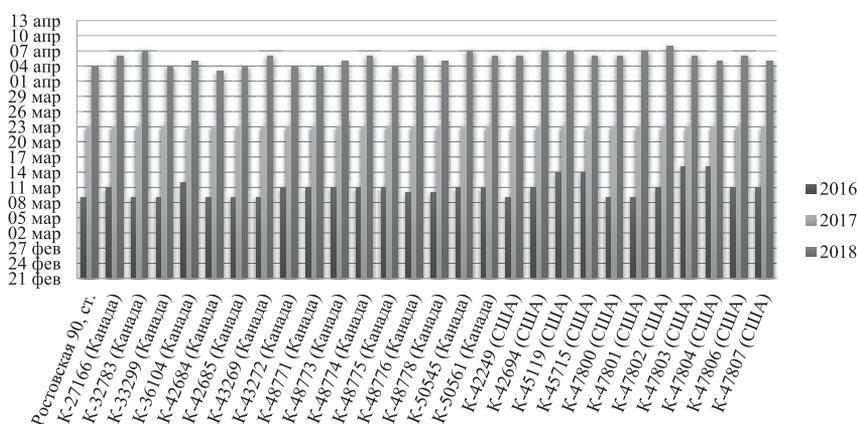


Рис. 1. Начало весеннего отрастания образцов люцерны (2016–2018 гг.)

Fig. 1. Beginning of alfalfa spring sprouting (2016–2018)

Наиболее раннее отрастание (9 марта) отмечено в 2016 г. у стандартного сорта Ростовская 90 и нескольких изучаемых образцов (K-32783, K-33299, K-42685, K-43269 селекции Канады и K-42249, K-47800, K-47801 селекции США). Более позднее отрастание (15 марта) отмечено у двух образцов селекции США – K-47803 и K-47804. Вследствие раннего весеннего отрастания начало цветения также было отмечено в более ранние сроки (22–29 мая) (рис. 2). Начало цветения Ростовской 90 отмечено 24 мая, более раннее

(22–23 мая) оно было у 8 изучаемых образцов. Два образца (K-47802 и K-47803) начали цвести на 5 дней позже стандарта (29 мая).

Весна 2017 г. наступила в оптимальные сроки для вегетации люцерны, вследствие чего отрастание всех изучаемых образцов было отмечено 23 марта. Начало цветения в 2017 г. отмечалось с 5 по 10 июня. Цветение стандарта началось 8 июня, у 16 изучаемых образцов оно отмечалось 5 июня, а K-32783, K-33299, K-42249 начали цвести 10 июня.

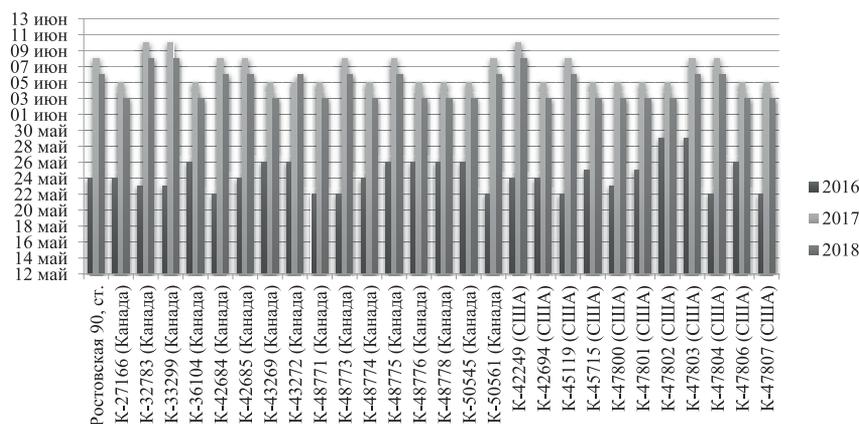


Рис. 2. Начало цветения образцов люцерны (2016–2018 гг.)

Fig. 2. Beginning of alfalfa blossoming (2016–2018)

Весеннее отрастание 2018 г. отмечалось в 1-й декаде апреля по причине позднего наступления весны. Отрастание стандарта и образцов K-33299, K-42685, K-43272, K-48771, K-48775 селекции Канады отмечено 4 апреля. Самым ранним началом весеннего отрастания отмечен образец канадской селекции K-42684 (3 апреля). Образцы селекции США начали отрастать 5–8 апреля. Однако среднесуточный прирост температур апреля и мая 2018 г. был выше среднемноголетней нормы, вследствие чего период «начало весеннего отрастания – начало цветения» у изучаемых образцов сократился в среднем

на 15 дней. Начало цветения Ростовской 90 было отмечено 6 июня, у 15 образцов оно отмечалось 3 июня, а у 3 образцов – 8 июня.

В среднем за 3 года число дней в периоде «начало весеннего отрастания – начало цветения» варьировало от 68 до 73 (рис. 3). У стандарта число дней в данном периоде в среднем составило 72, у изучаемых образцов этот период был на уровне или на 1–4 дня короче, за исключением K-33299 селекции Канады и K-42249 селекции США с количеством дней на 1 больше, чем у стандарта.

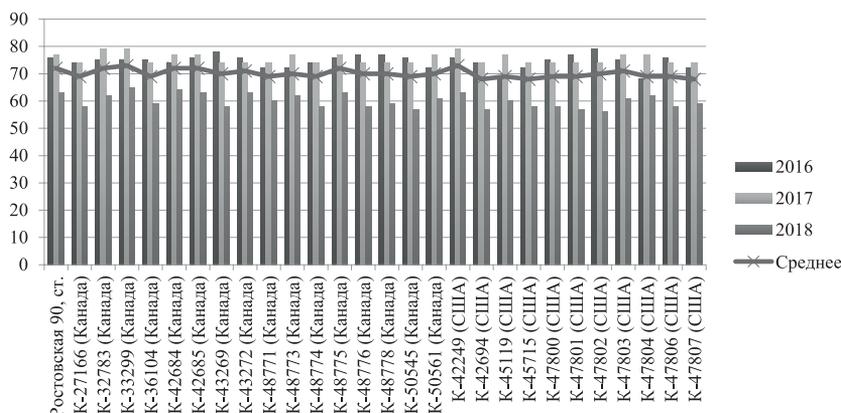


Рис. 3. Число дней в периоде «начало весеннего отрастания – начало цветения» образцов люцерны (2016–2018 гг.)

Fig. 3. Number of days in the period "beginning of spring sprouting – beginning of blossoming" of alfalfa samples (2016–2018)

За 3 года изучения в среднем образцы изучаемой коллекции формировали невысокую урожайность зеленой массы (табл. 1). По данному показателю ни один из образцов достоверно не превысил стандартный сорт Ростовская 90. Урожайность зеленой массы стандарта составляла 3,29 кг/м<sup>2</sup>. Образцы селекции Канады формировали урожайность зеленой массы в пределах 1,70–3,49 кг/м<sup>2</sup>, лучшим был K-50545 (3,49 кг/м<sup>2</sup>). Из образцов селекции США наибольшую урожайность зеленой массы сформировал K-47806 (3,58 кг/м<sup>2</sup>), остальные были в пределах 1,57–3,22 кг/м<sup>2</sup>.

Облиственность растений – важный признак для кормовой культуры. Показатели по данному признаку варьировали в диапазоне 42–49%. При облиственности стандарта 48% образцы селекции Канады K-33299 и K-43272 незначительно, но превышали

стандарт, а остальные изучаемые образцы формировали меньшую облиственность (42–47%), чем у стандарта.

Выход сена в изучаемой коллекции варьировал от 31 до 40%. Стандартный сорт Ростовская 90 формировал выход сена 35%, образцы K-42684, K-48773, K-48776 селекции Канады превышали стандарт (38%), а K-43272 формировал наименьший выход сена (31%). У образцов селекции США данный показатель был выше или на уровне стандарта, выделились образцы K-42249 и K-45715 с выходом сена 40%.

Анализ корреляционных связей показал, что между признаками «урожайность зеленой массы» и «выход сена» существует средняя отрицательная связь ( $r = -0,6$ ;  $p = 0,1$ ) (рис. 4). Нарастание сочной биомассы растений люцерны отрицательно влияет на последующий выход сена.

1. Показатели хозяйственно ценных признаков образцов люцерны (2016–2018 гг.)  
1. Indicators of the economic-valuable traits of the alfalfa samples (2016–2018)

Образец	Урожайность зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	Облиственность, %	Выход сена, %
Ростовская 90, ст.	3,29	48	35
К-27166 (Канада)	2,81	48	33
К-32783 (Канада)	2,08	48	34
К-33299 (Канада)	1,70	49	36
К-36104 (Канада)	2,81	48	36
К-42684 (Канада)	1,83	48	38
К-42685 (Канада)	2,24	43	37
К-43269 (Канада)	2,98	47	32
К-43272 (Канада)	3,25	49	31
К-48771 (Канада)	2,65	43	37
К-48773 (Канада)	2,12	45	38
К-48774 (Канада)	2,32	43	37
К-48775 (Канада)	2,85	45	36
К-48776 (Канада)	2,56	45	38
К-48778 (Канада)	2,20	47	36
К-50545 (Канада)	3,49	47	37
К-50561 (Канада)	3,17	44	34
К-42249 (США)	1,57	47	40
К-42694 (США)	1,97	43	37
К-45119 (США)	3,21	44	34
К-45715 (США)	2,46	46	40
К-47800 (США)	2,41	46	38
К-47801 (США)	2,06	46	35
К-47802 (США)	1,93	47	39
К-47803 (США)	1,87	44	37
К-47804 (США)	2,49	44	37
К-47806 (США)	3,58	42	34
К-47807 (США)	3,22	47	35
НСР <sub>05</sub>	0,58		

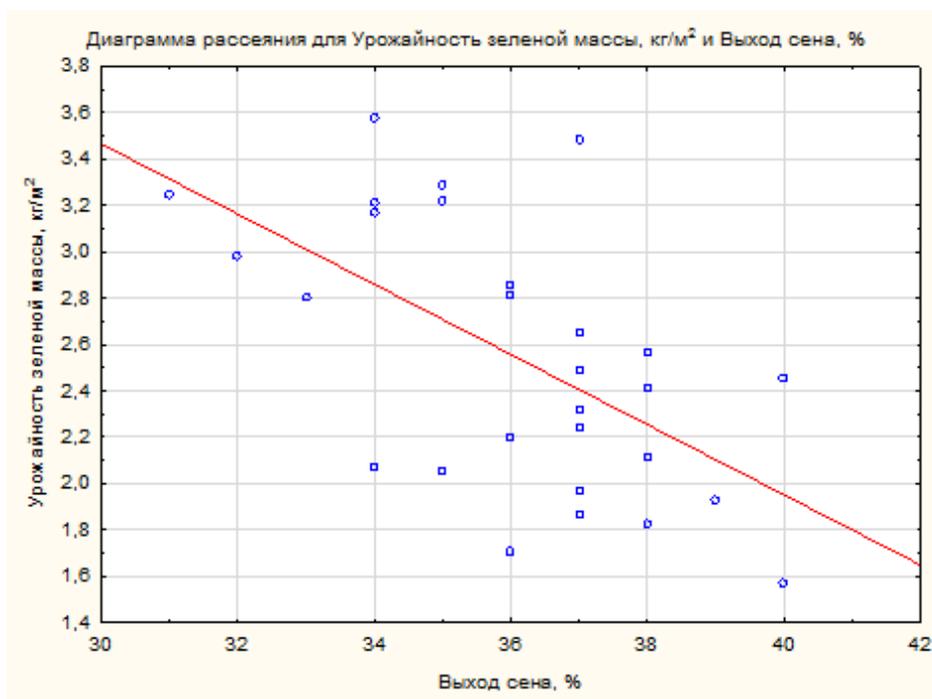


Рис. 4. Корреляционная связь между урожайностью зеленой массы и выходом сена (2016–2018 гг.)

Fig. 4. Correlation between green mass productivity and hay yield (2016–2018)

Также установлено, что между урожайностью зеленой массы и количеством дней в период «начало весеннего отрастания – начало цветения» сред-

няя отрицательная связь ( $r = -0,4$ ;  $p = 0,18$ ) (рис. 5). Сокращение количества дней до начала цветения способствует увеличению урожайности зеленой массы.

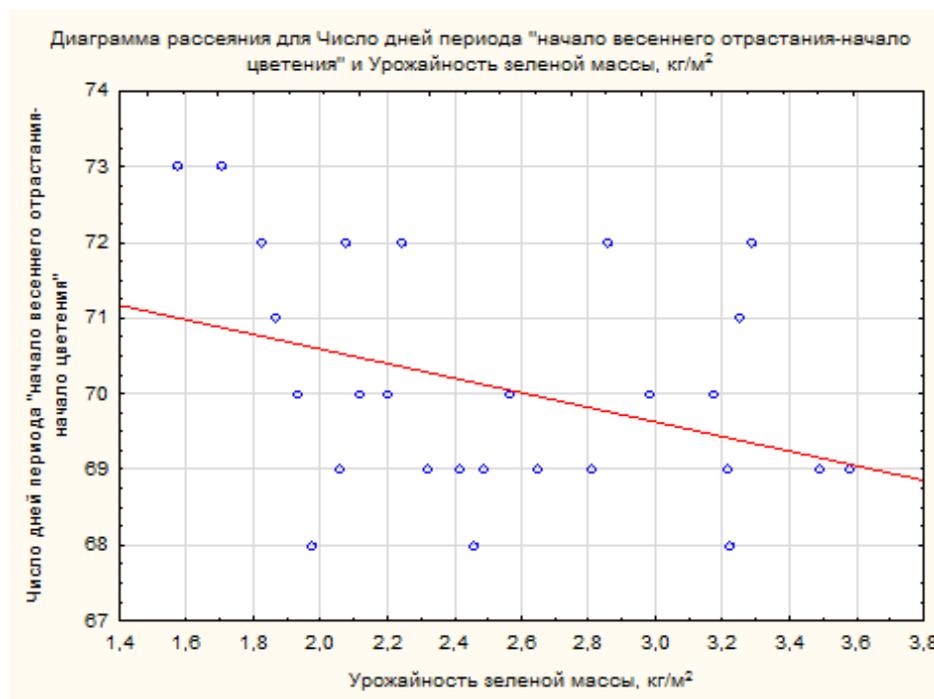


Рис. 5. Корреляционная связь между урожайностью зеленой массы и числом дней в период «начало весеннего отрастания – начало цветения» (2016–2018 гг.)

Fig. 5. Correlation between green mass productivity and number of days in the period "beginning of spring sprouting – beginning of blossoming" (2016–2018)

Анализ корреляционных связей других изучаемых признаков не показал достоверных результатов.

**Выводы.** По результатам изучения образцов люцерны селекции Канады и США были выделены источники:

– раннего весеннего отрастания К-42684 (Канада);

– короткого периода «начало весеннего отрастания – начало цветения» (68 дней): К-45715 (США), К-47807 (США);

– облиственности (49%): К-33299 (Канада), К-43272 (Канада);

– высокого выхода сена (38–40%): К-42684 (Канада), К-48773 (Канада), К-48776 (Канада), К-42249 (США), К-45715 (США).

#### Библиографические ссылки

1. Башкирова Н. В. Проблемы повышения семенной продуктивности люцерны посевной // Идеи Н. И. Вавилова в современном мире: тез. докладов IV Вавиловской Междунар. конференции (г. Санкт-Петербург, 20–24 ноября 2017 г.). СПб.: ВИР, 2017. С. 227.

2. Игнат'ев С. А., Грязева Т. В., Игнат'ева Н. Г. и др. Изучение динамики продуктивности и качества корма разных сортов люцерны и эспарцета // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5(59). С. 10–14. DOI 10.31367/2079-8725-2018-59-5-10-14.

3. Казарин В. Ф., Курьянович А. А., Володина И. А. Использование индекса засухоустойчивости для оценки полевой засухоустойчивости образцов люцерны в Поволжском регионе // Кормопроизводство. 2015. № 12. С. 7–12.

4. Alfalfa Seed Marketing in Canada // Agricultural Marketing Guide [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/sis955](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/sis955).

#### References

1. Bashkirova N. V. Problemy povysheniya semennoj produktivnosti lyucerny posevnoj [Problems of improvement of alfalfa seed productivity] // Idei N. I. Vavilova v sovremennom mire: tez. dokladov IV Vavilovskoj Mezhdunar. konferencii (g. Sankt-Peterburg, 20–24 noyabrya 2017 g.). SPb.: VIR, 2017. S. 227.

2. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G. i dr. Izuchenie dinamiki produktivnosti i kachestva korma raznykh sortov lyucerny i ehsparceta [The study of productivity dynamics and fodder quality of different alfalfa and sainfoin varieties] // Zernovoe hozayjstvo Rossii. 2018. № 5(59). S. 10–14. DOI 10.31367/2079-8725-2018-59-5-10-14.

3. Kazarin V. F., Kur'yanovich A. A., Volodina I. A. Ispol'zovanie indeksa zasuhoustojchivosti dlya ocenki polevoj zasuhoustojchivosti obrazcov lyucerny v Povolzhskom regione [The use of drought tolerance index for assessing field drought tolerance of alfalfa samples in the Povolzhsky region] // Kormoproizvodstvo. 2015. № 12. S. 7–12.

4. Alfalfa Seed Marketing in Canada // Agricultural Marketing Guide [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/sis955](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/sis955).

**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.