

УДК 633.31: 631.527

**Н. Ю. Малышева¹,
Н. Л. Исаева²,
Е. А. Губанова²,
Л. Л. Малышев¹**

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44 e-mail: n.malysheva@vir.nw.ru

² Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, филиал Екатеринбургская опытная станция ВИР, Тамбовская обл., Никифоровский р-н, с. Екатериново,

Ключевые слова:

турецкая люцерна, образец, продуктивность, Тамбовская область.

Поступление:

14.09.2018

Принято:

10.12.2018

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МАЛОАЗИЙСКИХ ОБРАЗЦОВ *MEDICAGO SATIVA* L.

Актуальность. Одна из основных задач современной селекции – создание многоукосных высокоурожайных сортов кормовых культур интенсивного типа для стойлового животноводства. Люцерне как урожайной и высокобелковой культуре уделяется особое место. Предложение нового селекционного материала дает возможность селекционерам увеличить сортовое разнообразие люцерны. **Объект.** В настоящее время было привлечено 65 местных сортов и дикорастущих образцов люцерны посевной из Турции, находящихся в коллекции ВИР. **Материал и методы.** Место изучения – Екатеринбургская опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (ВИР). Оценка коллекции люцерны проводилась в 2015–2017 гг. согласно методике по изучению кормовых культур ВИР по признакам урожайности зеленой массы, семенной продуктивности и облиственности. В качестве стандарта использован сорт ‘Марусинская 425’. **Результаты и выводы.** В 2015 г. четыре образца выделились как по урожаю зеленой массы, так и по семенной продуктивности: местные сорта к-3373, к-3378 из провинции Конья, к-5992 из провинции Ыспарта и к-6116 из провинции Сивас. В 2016 г. по урожаю зеленой массы превзошли стандарт три образца. Три образца выделились по семенной продуктивности. По облиственности превзошли стандарт 8 образцов. В 2017 г. по урожаю зеленой массы достоверно превзошел стандарт всего один образец – к-6009 (провинция Кайсери). По урожаю семян выделились 9 образцов. Максимальная семенная продуктивность наблюдалась у образца к-3379 (провинция Конья). Показатель облиственности достоверно превышал стандарт у 15 образцов. В среднем за три года по урожаю зеленой массы ни один образец достоверно не превзошел стандарт. Четыре образца превосходили стандартный сорт по семенной продуктивности. По облиственности в среднем за три года выделились 11 образцов. В целом за три года изучения по показателям зеленой массы и семенной продуктивности выделились образцы к-3373, к-3378, к-3379 (провинция Конья). Высокой семенной продуктивностью и облиственностью при удовлетворительном урожае зеленой массы отличался образец к-5992 (провинция Ыспарта). Образец к-6009 (провинция Кайсери) значительно превышал стандарт по урожаю зеленой массы, но имел низкую семенную продуктивность и облиственность. Выделившиеся местные образцы имеют местом происхождения Центральную Анатолию с континентальным климатом. Образцы представляют собой ценный селекционный материал с достойными хозяйственно ценными признаками. Люцерну из Малой Азии можно рекомендовать для вовлечения в селекционный процесс для создания новых продуктивных сортов интенсивного типа.

**N. Yu. Malysheva¹,
N. L. Isaeva²,
E. A. Gubanova²,
L. L. Malyshev¹**

¹ N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources,
42, 44, Bolshaya Morskaya St.,
St. Petersburg, 190000, Russia,
e-mail: n.malysheva@vir.nw.ru

²Yekaterinino Experiment Station, branch
of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of
Plant Genetic Resources (VIR),
Nikiforovsky District, Tambov Province,
Russian Federation;
e-mail: ekosvir@yandex.ru

Key words:

Turkish alfalfa, accession,
productivity, Tambov Province

Received:

14.09.2018

Accepted:

10.12.2018

EVALUATION OF COMMERCIAL TRAITS IN THE ACCESSIONS OF *MEDICAGO SATIVA* L. FROM ASIA MINOR

Background. One of the main tasks of the present-day breeding practice is the development of high-yielding intensive-type fodder crop cultivars for indoor feeding of livestock. Alfalfa, as a productive and high-protein crop, deserves special attention. An offer of new breeding sources would enable breeders to broaden the diversity of alfalfa cultivars. **Objective.** The present study involved 65 local varieties and wild accessions of alfalfa from Turkey preserved in the VIR collection. **Material and methods.** Yekaterinino Experiment Station of VIR (Tambov Province) was chosen as the research site. Evaluation of the alfalfa collection was carried out in 2015–2017, using the methods developed at VIR for fodder crop research targeted at such traits as green biomass yield, seed productivity, and leafiness. The cultivar ‘Marusinskaya 425’ was used as the reference. **Results and conclusions.** In 2015, four accessions were identified as promising for their green matter yield and seed productivity: local varieties k-3373 and k-3378 from Konya Province, k-5992 from Isparta Province, and k-6116 from Sivas Province. In 2016, three accessions exceeded the reference in the yield of green matter, and three accessions had higher seed productivity. Eight accessions surpassed the reference in leafiness. In 2017, only one accession, k-6009 (Kayseri Province), significantly exceeded the reference in green matter yield. Nine accessions were selected for their high seed yield. The maximum seed productivity was observed in the accession k-3379 (Konya). Leafiness was notably higher than the reference’s in 15 accessions. The average for three years shows that none of the accessions credibly surpassed the reference in green matter yield. Four accessions had higher seed productivity than the reference. According to the three-year average, 11 accessions exceeded the reference in leafiness. All in all, in the three years of study, the accessions k-3373, k-3378 and k-3379 (Konya) were selected for high green matter yield and seed productivity. High seed productivity and leafiness, with satisfactory green matter yield, were registered in the accession k-5992 (Isparta). The accession k-6009 (Kayseri) significantly exceeded the reference in green matter yield, but demonstrated low seed productivity and poor leafiness. The place of origin for the identified local accessions had been Central Anatolia, with its continental climate. These accessions are valuable breeding sources with noteworthy commercial traits. Alfalfa from Asia Minor can be recommended for use in breeding practice, targeted at the development of new high-yielding intensive-type cultivars.

Введение

Целью данной работы являлась хозяйственная оценка исходного материала из Турции – анатолийских люцерн – в условиях Центрально-Черноземного региона Российской Федерации. Изученная группа турецких образцов люцерны, согласно диагнозу Синской, относится к малоазиатскому (анатолийскому) подвиду люцерны посевной (*Medicago sativa* subsp. *anatolica* Sinsk., syn. *Medicago orientalis* Vassilcz.) (Sinskaya, 1950). П. А. Лубенец выделил анатолийские люцерны в группу анатолийских, или малоазиатских сортоформ люцерны посевной (Lubenetz, 1972). В соответствии с диагнозом малоазиатские люцерны характеризуются глубокой зоной кущения (3–5 см ниже уровня почвы), вертикальными высокорослыми (70–150 см) слабоветвящимися полыми и толстыми стеблями (4–4,5 мм в диаметре), длинными междоузлиями (6–8 см), слабой облиственностью, длинной рыхлой цветочной кистью (10–15 см), крупными листочками, цветками, бобами (4–5 мм в диаметре) и семенами (вес 1000 семян достигает 2,5 г) (Bordakov, 1932; Sinskaya, 1950). Агробиологическая характеристика анатолийских люцерн следующая: высокая зимостойкость, долгодетность, слабое весеннее отрастание и интенсивное отрастание после укосов, нежность зеленой массы (несмотря на толстые стебли), средняя позднеспелость, устойчивость к грибным заболеваниям, чувствительность к длине дня (Bordakov, 1932; Sinskaya, 1950). Л. П. Бордаков (Bordakov, 1933) называл склонностью к гигантизму свойство анатолийской люцерны к формированию крупных вегетативных и генеративных органов. Многократно регистрировались случаи многолисточковости (полифиллии): от 4 до 7 листочков. Глубокое расположение зоны кущения дает высокую устойчивость к вытаптыванию на пастбищах (Bordakov, 1932).

Малоазиатская люцерна широко возделывалась в СССР, превосходя по хозяйственно ценным признакам местные сорта на европейской и азиатской части страны (Zhukovskiy, 1933). Невысокая семенная продуктивность явилась причиной отказа от дальнейшего использования турецкой люцерны в производстве (Sinskaya, 1950). Однако Л. П. Бордаков относил ее к среднеурожайным люцернам, поскольку растениям анатолийской люцерны требуется большая площадь питания в связи с ее крупными размерами по сравнению с другой люцерной; она плохо растет в густых посевах. При выращивании квадратно-гнездовым способом анатолийская люцерна проявляла все свои наилучшие качества, в том числе и хорошую семенную продуктивность (Bordakov, 1933).

Основная часть образцов малоазиатской люцерны из коллекции ВИР была собрана экспедицией П. М. Жуковского в разных провинциях (вилаятах) Турции в 1925–1927 годах.

В Западной Анатолии сборы семян люцерны проводились в провинциях Измир, Маниса, Денизли и Афьон (ныне Афьонкарахисар). Климат Измира зависит от влияния Эгейского моря и характеризуется дождливой теплой зимой и знойным сухим летом. В удаленных от побережья провинциях лето более жаркое, а зима более прохладная.

Горы ограничивают влияние Средиземного моря, и Центральная Анатолия характеризуется континентальным климатом с холодной снежной зимой и жарким сухим летом. Это провинции Эскишехир, Анкара, Сивас, Ыспарта (ранее Спарта), Конья, Кайсери. Центральная часть (Эскишехир, Анкара, Сивас) – область нагорных степей с длительной, холодной зимой. Летние перепады температур от +40°С днем до +10°С ночью. Ыспарта располагается на плодородных равнинах. В провинции Сивас климат суровее, чем в Анкаре и Эскишехире. В этой провинции животноводство – основная отрасль сельского хозяйства; большая часть земель

используется в качестве пастбищ. На плодородных вулканических почвах Кайсери занимались коммерческим семеноводством люцерны, как отмечал П. М. Жуковский. Оазис Конья расположен вблизи озер, которые оказывают смягчающее влияние на местный климат (Zhukovskiy, 1933).

В Восточной Анатолии климат еще более суров по сравнению с центральной частью. Земледелием занимаются в долинах с более мягким климатом, на равнинах в основном представлено животноводство. Провинции Ван и Битлис расположены вокруг озера Ван, окружены горами и имеют относительно мягкий климат. В этой части Турции дикорастущая люцерна представлена исключительно многообразными формами (Zhukovskiy, 1933).

Материал и методика

Изучение проводили на Екатерининской опытной станции (ЕОС) – филиале ВИР, расположенной в Никифоровском районе Тамбовской области. В изучении находилось 65 образцов малоазийской люцерны из коллекции ВИР; 56 из них собрали в экспедиции П. М. Жуковского в тринадцать провинциях Турции в 1925–1927 годах (табл. 1). Большинство образцов экспедиции П. М. Жуковского представлено местными сортами и только 5 – дикорастущими образцами.

Таблица 1. Географическое происхождение образцов люцерны из Турции (филиал Екатерининская опытная станция ВИР, 2015–2017 гг.)
Table 1. Geographic origin of the alfalfa accessions from Turkey (Yekaterinino Experiment Station of VIR, 2015–2017)

Провинция	Регион	Число образцов
Анкара	Центральная Анатолия	1
Афьонкарахисар	Эгейский	2
Битлис	Восточная Анатолия	1
Ван	Восточная Анатолия	2
Денизли	Эгейский	2
Измир	Эгейский	5
Кайсери	Центральная Анатолия	12
Конья	Центральная Анатолия	15
Маниса	Эгейский	1
Сивас	Центральная Анатолия	12
Ыспарта	Центральная Анатолия	6
Эрзерум	Восточная Анатолия	2
Эскишехир	Центральная Анатолия	4
Всего		65

Посев образцов люцерны был проведен в 2015 г. Изучение продолжалось в течение трех лет (2015–2017 гг.). Опыт был заложен по методике ВИР (Ivanov et al., 1985). Образцы изучали в двух повторностях: на зеленую массу и на семена. Как стандарт для сравнения был принят сорт ‘Марусинская 425’ (*Medicago × varia* Martyn), районированный в Центрально-Черноземной зоне. Изучение коллекции люцерны проводили по признакам урожайности зеленой массы, семенной продуктивности и облиственности.

Математическая обработка данных производилась с использованием пакета Statistica 7.0. Для статической обработки был использован дисперсионный анализ с оценкой существенности отличий значения признака от стандарта ‘Марусинская 425’.

Метеорологические условия.

В течение трех лет изучения коллекции люцерны температурный режим заметно отличался от средних многолетних показаний (рис. 1). В марте и апреле во все годы изучения средняя температура воздуха была выше средней многолетней на 1–5 градусов; то же явление наблюдалось в мае-июле и сентябре 2015 и 2016 гг. и в августе 2016 и 2017. Таким образом, вегетация люцерны проходила при более высокой температуре по сравнению со средней многолетней по данным, собранным на Екатеринбургской опытной станции.

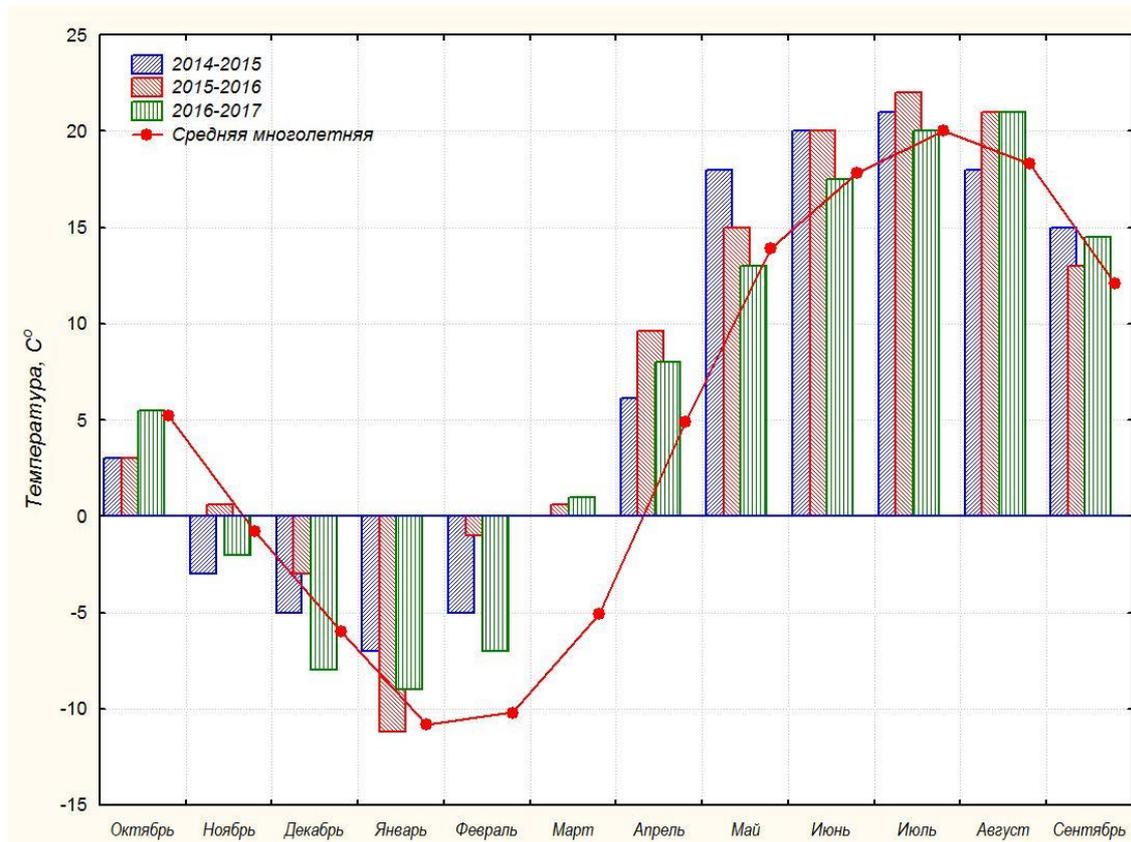


Рис 1. Среднемесячная температура воздуха в годы изучения (филиал Екатеринбургская опытная станция ВИР, 2015–2017 гг.)

Fig. 1. Mean monthly temperatures in the years of study (Yekaterinino Experiment Research Station of VIR, 2015–2017)

Количество выпавших осадков за годы изучения превосходило среднее многолетнее значение по месяцам (рис. 2). В апреле 2015 и 2016 гг. превышение составило 100–200%, в мае 2016 года более 100%, в июне и июле 2015 более 200% и 100% соответственно. В 2017 году в период вегетации люцерны количество осадков по месяцам превысило среднее многолетнее значение. В целом можно считать, что в годы изучения люцерна была в избытке обеспечена влагой.

Особо следует отметить переход от осени к зиме и начало зимы в 2015 году, который характеризовался резкими перепадами температур от положительных до низких отрицательных при отсутствии снега: температура воздуха в этот период опускалась ниже -20°C .

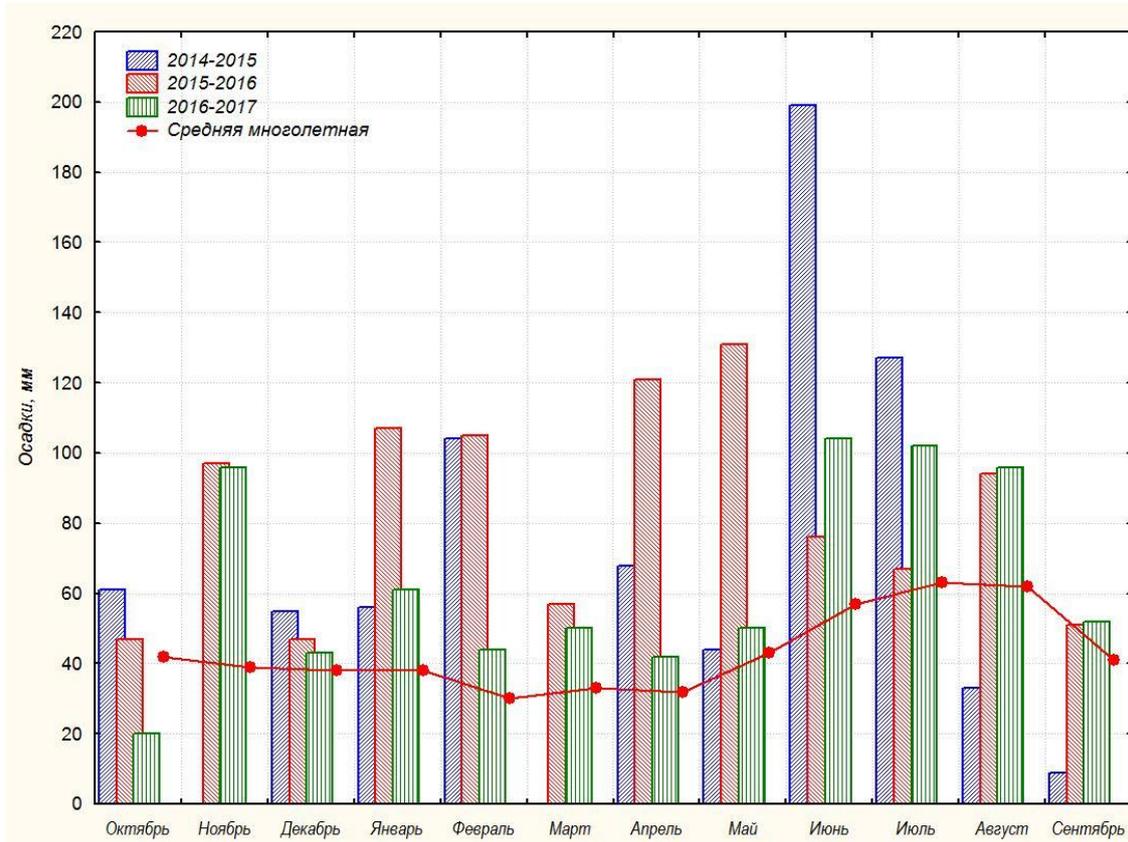


Рис. 2. Месячная сумма осадков в годы изучения (филиал Екатеринбургская ОС ВИР, 2015–2017 гг.)

Fig. 2. Mean monthly rainfall in the years of study (Yekaterinino Experiment Station of VIR, 2015–2017)

Результаты и обсуждение

1. Продуктивность стандарта 'Марусинская 425' по годам изучения

Урожай зеленой массы. Урожай зеленой массы стандарта достоверно различался по годам исследования (критерий Фишера $F = 42,54$, при доверительной вероятности $p = 0,001$). Максимальный урожай приходится на 2016 г. ($4,53 \pm 0,26$ кг/м²), минимальный – на 2015 г. ($1,56 \pm 0,04$ кг/м²).

Урожай семян. Различия по годам исследования по данному показателю также достоверны ($F = 9,79$, $p = 0,001$). При этом максимальный урожай семян был в 2015 г. ($15,59 \pm 1,07$ г/м²), а минимальный – в 2016 г. ($7,53 \pm 1,42$ г/м²).

Облиственность. Достоверных различий по этому признаку по годам изучения не наблюдалось. Максимальная облиственность ($40,7 \pm 4,2\%$) была в 2017 г., минимальная ($33,6 \pm 2,6\%$) – в 2016 г.

2. Оценка образцов коллекции по признакам продуктивности

В 2015 г. по урожаю зеленой массы достоверно превзошли стандарт 'Марусинская 425' 20 образцов (наименьшая существенная разница при доверительной вероятности $p = 0,05$, $НСР_{0,05} = 0,11$ кг/м²). Наиболее высокий урожай был у местного сорта к-3367 (провинция Маниса) – 3,6 кг/м². По семенной продуктивности стандарт превзошли 10 образцов ($НСР_{0,05} = 2,62$ г/м²). Высокой семенной продуктивностью отличался сорт к-3373 – 22,0 г/м² (провинция Конья). По облиственности выделились восемь образцов ($НСР_{0,05} = 4,6\%$). Очень высокой облиственностью отличался местный сорт к-3387 (провинция Конья),

превзошедший стандарт на 52%. Четыре образца выделились как по урожаю зеленой массы, так и по семенной продуктивности. Это местные сорта к-3373, к-3378 из провинции Конья и к-5992 из провинции Ыспарта, а также дикорастущий образец к-6116 из провинции Сивас.

В 2016 г. по урожаю зеленой массы превосходили стандарт три образца ($HCP_{0,05} = 0,57$ кг/м²). Самый высокий урожай – у местного сорта к-3385 – 5,7 кг/м² (провинция Конья). Три образца выделились по семенной продуктивности ($HCP_{0,05} = 3,47$ г/м²). Наибольший урожай семян был, как и в 2015 году, у сорта к-3373 (15,7 г/м²). По облиственности превосходили стандарт 8 образцов ($HCP_{0,05} = 6,3$ %). Самая высокая облиственность наблюдалась у местного сорта к-6013 – 51% (провинция Сивас). Образцов, которые бы выделились одновременно по семенной продуктивности и зеленой массе, не выявлено.

В 2017 г. по урожаю зеленой массы достоверно превзошел стандарт всего один сорт – к-6009 из провинции Кайсери (3,7 кг/м², $HCP_{0,05} = 0,98$). По урожаю семян выделились 9 образцов ($HCP_{0,05} = 3,96$ г/м²). Максимальная семенная продуктивность наблюдалась у сорта к-3379 – 25,0 г/м² (провинция Конья). Облиственность достоверно превышала стандарт у 15 образцов ($HCP_{0,05} = 10,7\%$). Самой высокой облиственностью отличался местный сорт к-19886 из провинции Конья – 65 % (см. рис. 3).

Местный сорт к-5992 из провинции Ыспарта показал высокую семенную продуктивность, также как образцы из Коньи.

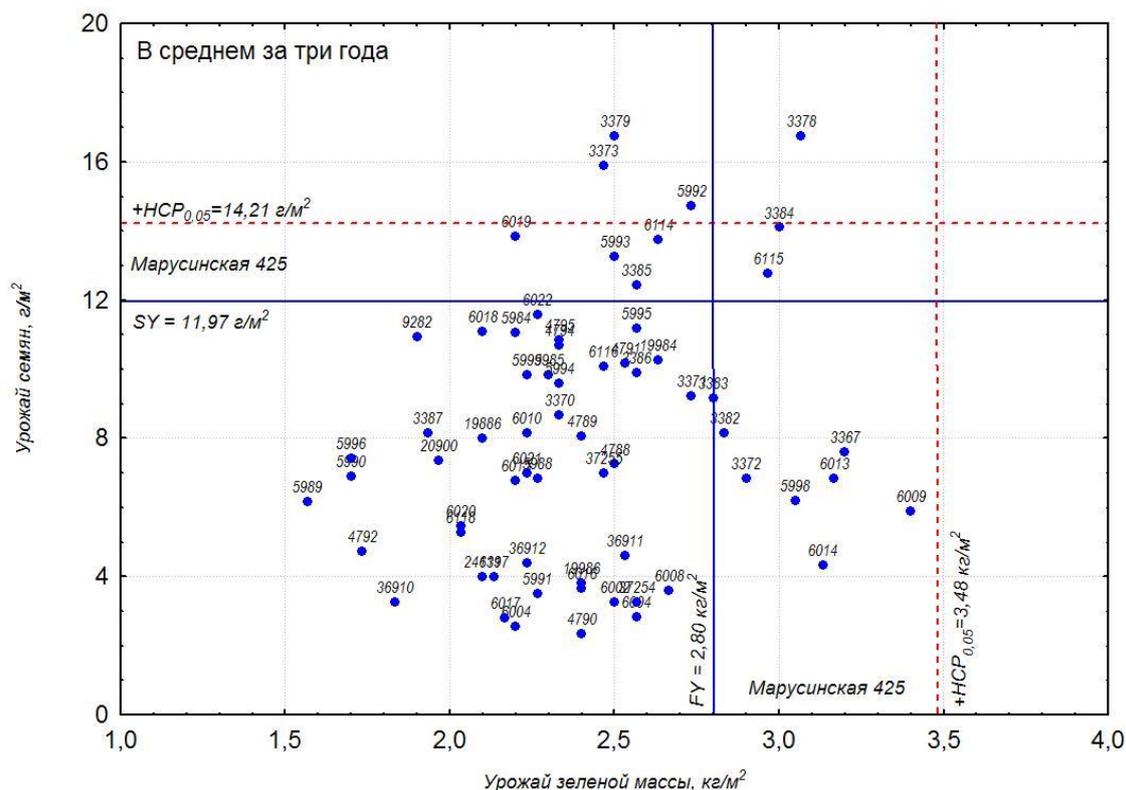


Рис. 3. Распределение изученных образцов люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) по урожаю зеленой массы и семенной продуктивности (вертикальные и горизонтальные линии на графике соответствуют среднему по стандарту 'Марусинская 425' и верхней границе доверительного интервала среднего)
Fig. 3. Distribution of the studied alfalfa (*Medicago sativa* L.) accessions according to their green matter yield and seed productivity (vertical and horizontal lines on the chart correspond to the mean values for the reference 'Marusinskaya 425' and the upper limit of the confidence interval for the mean)

В среднем за три года по урожаю зеленой массы ни один образец коллекции достоверно не превзошел стандарт ($НСР_{0,05} = 0,68 \text{ кг/м}^2$). Четыре местных сорта превосходили стандартный сорт по семенной продуктивности ($НСР_{0,05} = 2,24 \text{ г/м}^2$): к-3378 и к-3379 по 16,7, к-3373 – 15,9 из провинции Конья и к-5992 из провинции Ыспарта – 14,7 г/м^2 (рис. 3). По облиственности в среднем за три года выделились 11 образцов ($НСР_{0,05} = 4,1\%$). Максимальная облиственность у местных сортов к-6016 из провинции Сивас – 44,7% и к-36911 из провинции Эскишехир – 44,3%.

В целом за три года изучения по показателям зеленой массы и семенной продуктивности выделились сорта к-3373, к-3378, к-3379 из провинции Конья. Высокой семенной продуктивностью и облиственностью при удовлетворительном урожае зеленой массы отличался сорт к-5992 из провинции Ыспарта. Сорт к-6009 (провинция Кайсери) значительно превышал стандарт по урожаю зеленой массы, но имел низкую семенную продуктивность и облиственность (табл. 2). По урожаю зеленой массы и семенной продуктивности за годы изучения выделился местный сорт к-3378 из провинции Конья.

Таблица 2. Образцы люцерны посевной (*Medicago sativa* L.), выделившиеся по урожаю зеленой массы, семян и облиственности

(филиал Екатеринбургская ОС ВИР; среднее за 2015–2017 гг.)

Table 2. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) accessions identified for their green matter and seed yields and for their leafiness (Yekaterinino Experiment Station of VIR; average for 2015–2017)

№ по каталогу ВИР	Происхождение	Урожай зеленой массы		Урожай семян		Облиственность	
		кг/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту	%	% к стандарту
к-9766	Марусинская 425	2,80		11,97		36,6	
к-3373	Конья	2,47	88,2	15,90	132,8	35,3	96,4
к-3378	Конья	3,07	109,6	16,73	139,8	37,3	101,9
к-3379	Конья	2,50	89,2	16,73	139,8	44,0	120,2
к-5992	Ыспарта	2,73	97,5	14,73	123,1	39,7	108,5
к-6009	Кайсери	3,40	121,4	5,90	49,3	31,7	86,6
	НСР _{0,05}	0,68		2,24		3,5	

Выделившиеся местные сорта происходят из Центральной Анатолии, отличающейся континентальным климатом. Образцы из западной части по изученным показателям себя не проявили. Также не выделились дикорастущие образцы люцерны посевной из Восточной Анатолии.

Одна из отрицательных черт люцерны из Малой Азии – чувствительность к недостатку влаги. На территории Турции люцерну выращивают на орошении или в долинах рек с достаточным увлажнением. Недостаток влаги при засухе приводит к потере семенной продуктивности анатолийской люцерны. Она уменьшалась в 8 раз по сравнению с годами с достаточным увлажнением. (Lubenets, 1953). За годы изучения на Екатеринбургской опытной станции обилие осадков положительным образом сказалось на семенной продуктивности. Кроме того, анатолийскую люцерну описывают как малопродуктивную не только по сбору семян, но и как низко облиственную. В настоящем изучении один из образцов (к-6009), проявивших себя высоким урожаем зеленой массы, был собран в провинции Кайсери, где семеноводство люцерны в годы сбора семян экспедицией П. М. Жуковского было поставлено на коммерческую основу. Образец из провинции Ыспарта (к-5992) выделился по показателю облиственности и высокой семенной продуктивностью. Люцерне из этой провинции было уделено особое внимание: «Исключительно интересна люцерна из вилайета Спарта» (Zhukovskiy, 1933, p. 111).

Бесснежный период ноября – первой декады декабря 2015 г. с перепадами температуры воздуха от положительных до низких отрицательных не привел

к гибели растений, поэтому все исследованные образцы люцерны как из холодных континентальных областей Малой Азии, так и из теплых, находящихся под влиянием Эгейского моря, можно считать морозостойкими.

Люцерна малоазийского происхождения представляет собой ценный селекционный материал благодаря своим морфологическим и агробиологическим особенностям. Это разнородная по своим адаптивным особенностям группа, что обусловлено местностью происхождения.

Избыточное увлажнение и более высокая температура воздуха в 2015–2017 годах на Екатерининской опытной станции, расположенной в Центрально-Черноземной зоне, относительно средних многолетних значений положительным образом повлияли на изученные хозяйственно ценные признаки: семенную продуктивность, урожайность зеленой массы и облиственность.

За три года изучения один местный сорт превзошел стандартный сорт 'Марусинская 425' только по урожаю зеленой массы (местный сорт к-6009 из провинции Кайсери); четыре превзошли стандарт по семенной продуктивности (местные сорта к-3373, к-3378, к-3379 из провинции Конья и к-5992 из провинции Ыспарта); сорт к-3379 из этого перечня выделился также по показателю облиственности.

Выводы

Со времени проведения экспедиции в Турцию и сбора семян анатолийские образцы из коллекции ВИР за 90 лет не потеряли свои особенности при пересевах, проводимых для сохранения и поддержания всхожести. Вопреки существующему мнению, они представляют собой селекционный материал с достойными хозяйственно ценными признаками. Люцерну из Малой Азии, привлеченную в коллекцию ВИР в 1926–1927 гг., можно рекомендовать для создания новых сортов интенсивного типа.

References/Литература

- Bordakov L. P.* Alfalfa of Turkey (according to the materials of the expedition of prof. P. M. Zhukovskiy) / Zhukovskiy P. M. Agricultural Turkey (Asian part – Anatolia). Moscow ; Leningrad : Selkhozgiz, 1933, vol. XXVII, pp. 411–423 [in Russian] (*Бордаков Л. П.* Люцерна Турции (по материалам экспедиции проф. П. М. Жуковского) / Жуковский П. М. Земледельческая Турция (Азиатская часть – Анатолия). М. ; Л. : Сельхозгиз. 1933. Т. XXVII. С. 411–423).
- Bordakov L. P.* Alfalfa of Turkey / Beans, vetch and alfalfa of Turkey. Leningrad : VASHNIL. Institute of Plant Industry NKZ USSR, 1932, pp. 35–41 [in Russian] (*Бордаков Л. П.* Люцерна Турции / Бобы, вики и люцерны Турции. Л. : Изд. ВАСХНИЛ ин-та раст-ва НКЗ СССР, 1932. С. 35–41).
- Ivanov A. I., Bukhteeva A. V., Shutova Z. P., Tihomirova I. A., Soskov Yu. D., Sinyakov A. A., Bazilev E. Ya.* The study of collection of the perennial forage crops / Metodicheskie ukazaniya. Leningrad : VIR. 1985. 48 p. [in Russian] (*Иванов А. И., Бухтеева А. В., Шутова З. П., Тихомирова И. А., Сосков Ю. Д., Синяков А. А., Базылев Э. Я.* Изучение коллекции многолетних кормовых растений / Методические указания. Л : ВИР. 1985. 48 с.).
- Zhukovskiy P. M.* Agricultural Turkey (Asian part – Anatolia). Vol. XXVII. Moscow ; Leningrad : Selkhozgiz, 1933, 908 p. [in Russian] (*Жуковский П. М.* Земледельческая Турция (Азиатская часть – Анатолия). Т. XXVII. М. ; Л. : Сельхозгиз, 1933. 908 с.).
- Lubenets P. A.* Species composition and selection evaluation of cultural and wild alfalfa // Bulletin of applied botany, genetics and plant-breeding. 1953, vol. 30, iss. 2, pp. 3–155 [in Russian] (*Лубенец П. А.* Видовой состав и селекционная оценка культурных и дикорастущих люцерн // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1953. Т. 30, вып. 2. С. 3–155).
- Lubenets P. A.* Alfalfa – *Medicago* L. (Brief overview of the genus and classification of the subgenus *Falcago* (Rchb.) Grossh.) // Bulletin of applied botany, genetics and plant-breeding. 1972, vol. 47, iss. 3, pp. 3–68 [in Russian] (*Лубенец П. А.* Люцерна – *Medicago* (Краткий обзор рода и классификация подрода *Falcago* (Rchb.) Grossh.) // Тр. По прикладной ботанике, генетике и селекции. 1972. Т. 47, вып. 3. С. 3–68).
- Sinskaya E. N.* Alfalfa – *Medicago* L. // In : Cultural flora of the USSR. Perennial legumes. Vol. 13. Leningrad: Selkhozgiz. 1950, pp. 7–217 [in Russian] (*Синская Е. Н.* Люцерна – *Medicago* L. // В кн. : Культурная флора СССР. Многолетние бобовые травы. Т. 13. Л. : Сельхозгиз, 1950. С. 7–217).