

²«Kazakh National Agrarian Research University» NPJSC, Almaty, Kazakhstan,
sagit_islambek@mail.ru

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SOYBEAN VARIETIES DEVELOPED AT DIFFERENT STAGES OF BREEDING WORK AT THE KAZAKH RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE AND PLANT GROWING

Abstract

In 2021, the area of soybean crops in the Republic of Kazakhstan was 113.3 thousand hectares, and in 2022 - 128.0 thousand hectares with a gross grain yield of 250.4 thousand tonnes. In recent years, the share of domestic varieties in soybean crops in the country ranged from 55 to 65%. The leader in terms of soybean acreage is Almaty region, where 83.6 % of soybean acreage (94.7 thousand hectares) is concentrated; followed by Kostanay region - 7.7 % (8.8 thousand hectares); East Kazakhstan region - 5 % (5.6 thousand hectares); North Kazakhstan region - 2.8 % (3.2 thousand hectares); Turkestan region - 0.1 % (0.2-0.3 thousand hectares); and other regions.

Over the years of breeding work in the Kazakh research institute of agriculture and plant growing 34 varieties of soybean have been created, of which 22 varieties are allowed for use. Breeding work of this crop is aimed at creating varieties of a wide range of ripeness groups for introduction in different regions of the country. The direction of breeding work covers such important features as productivity, quality, drought resistance, salt tolerance, photoperiod sensitivity. Modern soybean varieties have a potential yield of 48 - 52 kg/ha, with protein content not lower than 40 % and oil content not lower than 20 %.

Key words: soybean, breeding, ripeness groups, variety, protein, fat, yields

MPНТИ 633.31:631.52

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/543>

С.С. Абаев*, А.Т. Кенебаев, С.Т. Ержанова, Ф.Т. Мейірман, С.Т. Токтарбекова,
Г.О. Шегебаев

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п. Алмалыбак, Алматинская область, Карасайский район, Казахстан,
e-mail: serikabayev@mail.ru, amanshik_92@mail.ru, sakyshyer@mail.ru,
meirman07@rambler.ru, salta_92s@mail.ru

СЕЛЕКЦИОННО – ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ КОЛЛЕКЦИИ ЛЮЦЕРНЫ

Аннотация

В статье представлены результаты проявления и изучения люцерны в коллекционном питомнике по основным селекционно-ценным признакам: облиственности, болезням, продуктивности зеленой массы и семян, а также химическом составе и питательности.

Целью исследований является выделение перспективных для селекции коллекционных сортообразцов от двух видов люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) и посевной (*Medicago sativa L.*).

В исследованиях применялись полевые и лабораторные методы. Закладка питомников, оценка хозяйственно-ценных признаков и учеты продуктивности проводились согласно методикам ВИР им. Н.И. Вавилова, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур РК. В лабораторных условиях проводилась комплексная оценка коллекционного материала на химический состав кормов.

Опыты были заложены на стационаре ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». К изучению было привлечено 134 сортообразца

люцерны, посевной (*M. sativa L.*) и изменчивой люцерны (*M. varia Mart.*) отечественной и зарубежной селекции из 18 стран мира.

В результате были выделены продуктивные образцы по высоте растений: из Италии (к-5677), России (к-31885), Казахстана (к-6021), по облиственности из России (к-45479), Казахстана (к-61324), Италии (к-5677), комплексной устойчивостью к болезням (желтая листовая пятнистость, бурая листовая пятнистость, ржавчина) образцы из Киргизии (к-6238), из Узбекистана (к-21634), из Италии (к-5975).

По урожаю зеленой массы в среднем за три года были выделены образцы: из Узбекистана (к-267), Франции (к-315), Украины (к-454). По урожайности семян самый высокий показатель был у образца из Франции (к-315). Содержание сырого протеина было выше отмечено во втором укосе высокими показателями отличились образцы из Казахстана (к-246) – 22,6 %, из России (к-322) – 22,3 %.

Ключевые слова: люцерна, коллекция, зеленая масса, облиственность, химический состав.

Введение

В Казахстане возделывают сорта люцерны тетраплоидного вида *Medicago sativa L.* и *M. varia Mart.* Другие виды тетраплоидные - *M. falcate L.* и *M. trianschanica Vass.* диплоидные – *M. coerulea Less.*, *M. trautvetteri Summ.*, *M. difalcata Sinsk.* и др. встречаются в природных ландшафтах, которые служат как исходный материал при улучшении культурных сортов на засухоустойчивость, солеустойчивость, устойчивость к болезням [1].

Люцерна посевная (*Medicago sativa L.*) может формировать высокий урожай кормовой массы в условиях мягкого теплого климата. Она многоукосная, при поливе может давать 5-6 укосов на юге, и юге востоке до 4 укосов. Люцерна изменчивая (*M. varia Mart.*) отличается повышенной зимостойкостью и лучше вызревает в северных регионах Казахстана вследствие того, что для налива семян требуется меньшая сумма эффективных температур. Она, по существу, гибридный вид между люцерной посевной (*Medicago sativa L.*) и люцерны желтой (*M. falcate L.*), поэтому по окраске делится на три сорта типа: пестрогибридный, желтогибридный и синегибридный [2,3,4].

Люцерна желтая характеризуется высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, хорошо вызревает на семена, преимущественно имеет стелющийся тип куста, что затрудняет ее механизированную уборку, как на корм, так и на семена.

Для увеличения производства кормов необходимы новые высокопродуктивные сорта, отвечающие условиям регионов возделывания - сочетающие высокую продуктивность зеленой массы с урожайностью семян, зимостойкостью и облиственностью.

По урожайности зеленой массы, мощности и характеру вегетативного роста, а также высоте растений на второй и последующие годы жизни наблюдается большая генетическая дисперсия, чем в год посева. Поэтому отбор более эффективен при полном проявлении признаков, то есть, начиная со второго года жизни люцерны.

Генофонд люцерны достаточно разнообразный по видовому и сортовому составу. При этом важно выделить наиболее ценные образцы, более подходящие к почвенным, климатическим, технологическим особенностям возделывания в местных условиях для использования их в селекции в качестве исходного материала [5,6,7].

Цель исследования - выделить перспективные для селекции коллекционные сортообразцы от двух видов люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) и посевной (*Medicago sativa L.*) по отдельным, а также по комплексу признаков и свойств.

Методы и материалы

Место проведения и период исследований. Опыты были заложены на стационаре лаборатории кормовых культур ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». К изучению было привлечено 134 сортообразца люцерны,

посевной (*M. sativa L*) и изменчивой люцерны (*M. varia Mart*) отечественной и зарубежной селекции. Они распределены по географическому происхождению: Казахстан – 18, Украина – 18, Азербайджан – 3, Россия – 29, США – 17, Франция – 2, Китай – 1, Киргизстан – 2, Туркменистан – 9, Узбекистан – 11, Армения – 11, Швеция – 6, Индия – 3, Пакистан – 3, Эстония – 2, Грузия – 1, Египет – 1, Канада – 5.

Образцы люцерны были посеяны весной 2019 года. Изучение проводилось в течение трех лет. Опыт был заложен по модифицированной методике ВИР. Уходы соответствуют зональной технологии изучаемой культуры в богарных условиях. Площадь деланки - 1 м², в трех кратной повторности. Размещение вариантов рендомизированно. Стандарт Семиреченская местная высевался через каждые десять номеров согласно классическим методическим указаниям по изучению коллекции многолетних кормовых растений (Л:ВИР, 1985). В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, уход, учет зеленой массы и семян и других признаков, и свойств по каждому укосу, в период начала цветения травостоя.

Норма посева из расчета 2 грамм на 1 м². Способ посева – рядовой с междурядьем 30 см, посеяны в чистом виде, без покровной культуры.

Оценка поражаемости люцерны проводилась по пятибальной шкале в начале цветения: отсутствие на листьях пятен или пустул;

- поверхность листьев покрыта пятнами или пустолами до 10% от общей их площади;
- тоже от 15 до 25 %;
- тоже от 30 до 50 %;
- тоже свыше 50 %.

Статистическая обработка данных проводилась современными методами при использовании лицензионного программного обеспечения Statistica Desktop Годовая лицензия Named User.

Результаты и обсуждение

По итогам изучения за 2019 - 2021 годы по признакам высоты растений, соответственно, темпам роста, облиственности, устойчивости к основным болезням, продуктивности зеленой массы и семян были получены данные по каждому укосу, и они сведены по годам жизни люцерны.

Высота растений. Изучение показали, что образцы люцерны отличаются неодинаковыми темпами роста и соответственно имеют значительные различия по высоте травостоя по укосам. По динамике роста во всех образцах люцерны выявлена определенная закономерность: максимальный прирост образцов наблюдается в фазах прорастывания цветочных бугорков (конец ветвления) и в начале бутонизации растений. После бутонизации декадный прирост люцерны падает. Это объясняется биологической особенностью люцерны, где замедляется рост при наступлении репродуктивной фазы развития. Максимальный суточный прирост растений коллекции люцерны (2,0-2,5 см) получен во втором, а минимальный (0,6-0,7 см) – в третьем укосах.

Наибольший рост у коллекции люцерны был в первом укосе во второй год жизни (таблица 1).

Среди коллекции люцерны наибольший суточный прирост 2,5-2,8 см по второму укосу имеют среднеспелые образцы: из Италии (к-5677), России к-31885, (к-1721), Украины, Казахстана (к-6021).

По высоте растений отличались сортообразцы: из Италии (к-5677), России (к-31885), Казахстана (к-6021), Эстонии (к-38914), Украины (к-1721), США (к-46451) (среднее высота за три года составила 81,5-86,4 см). Отклонение от стандарта у этих сортообразцов в среднем за три года составило - 15,1 - 20,0 см.

Таблица 1 - Высота растений по годам жизни у наиболее высокорослых образцов коллекции люцерны

№ по каталогу	Происхождение	Средняя высота растений по годам жизни, см					Отклонение от стандарта
		1 год жизни	2 год жизни	3 год жизни	Среднее		
St	Семиречинская местная	55,1	76,0	68,2	66,4	-	
к-45254	США	61,6	77,5	69,5	69,5	3,1	
к-8462	Узбекистан	59,0	78,9	80,3	72,7	6,3	
к-46451	США	62,3	78,0	79,6	73,3	6,9	
к-31885	Россия	71,5	97,5	78,4	82,5	16,1	
к-20002	Украина	67,1	88,0	86,2	80,4	14,0	
к-38914	Эстония	67,0	89,2	88,3	81,5	15,1	
к-20001	Украина	65,2	93,5	75,2	77,9	11,5	
к-41985	Пакистан	63,2	87,0	78,1	76,1	9,7	
к-2966	Россия	56,3	87,2	86,2	76,5	9,0	
к-21787	Украина ВОС	64,2	83,6	84,0	77,2	10,8	
к-61493	Казахстан	62,0	86,5	87,2	78,5	12,1	
к-27065	Италия	63,5	93,2	89,5	82,0	15,6	
к-5677	Италия	70,6	99,0	89,7	86,4	20,0	
к-6021	Казахстан	69,5	97,5	83,2	83,4	17,0	
к-1721	Украина	69,0	98,6	86,2	84,6	18,2	
к-11416	Россия	65,2	92,0	88,9	82,0	15,6	

Облиственность. Самой ценной кормовой частью люцерны являются листья, которые составляют около половины массы растений и в 2 раза больше протеина, чем у стеблей. Листья люцерны увеличивают общую продуктивность сорта, а также кормовое качество сена. Чем выше облиственность у сорта перед укосом, тем выше продуктивность его и питательная ценность корма.

При уборке люцерны в более поздние фазы развития, повышается поражаемость листьев грибными болезнями и вредителями, что приводит засыханию и осыпанию листьев при заготовке сена. В результате этого у сортов люцерны снижается общий урожай и качество сена.

С целью выявления отбора наиболее высокооблиственных образцов нами определялось содержание листьев в общей массе урожая у образцов коллекции люцерны. Одновременно определялись изменения величины листьев по укосам путем измерения длины и ширины листовой поверхности взятого из среднего яруса растений.

Облиственность у образцов коллекции люцерны в наших исследованиях по укосам неодинакова (таблица 2). Облиственность растений в первом укосе меньше, более высокое содержание свойственно для травостоя второго укоса. Низкий процент листьев (к общей массе) в первом укосе объясняется образованием грубых стеблей с длинными ветвями, которые увеличивают стеблевую часть и высоким поражением листьев грибными болезнями. Ко второму и третьему укосам толщина стеблей и ветвей уменьшается и в результате чего снижается масса стеблевой части.

Таблица 2 - Облиственность лучших сортообразцов люцерны во втором году жизни

№ по каталогу	Происхождение	Облиственность по укосам, %				Отклонение от стандарта
		1 укос	2 укос	3 укос	среднее	
St	Семиречинская	45	47	46	46,0	-

к-45479	Россия	51	54	48	51,0	5,0
к-7350	Туркмения	46	51	47	48,0	2,0
к-23858	Украина	47	49	47	47,6	1,6
к-8886	Узбекистан	48	51	49	49,3	3,3
к-61324	Казахстан	52	53	49	51,3	5,3
к-765	Татарстан	47	50	48	48,3	2,3
к-5677	Италия	52	56	49	52,3	6,3
к-46459	США	48	51	47	48,6	2,6
к-39932	Канада	49	52	47	49,3	3,3
к-45036	Армения	48	52	48	49,3	3,3
к-20013	Грузия	47	51	47	48,3	2,3
к-45115	США	49	50	48	49,0	3,0
к-5143	Египет	49	51	48	49,3	3,3

У контрольного сорта Семиреченская местная облиственность в первом укосе составляет 45 %, во втором укосе - 47 % и в третьем укосе - 46 %.

Высокую облиственность имели образцы: из России (к-45479), из Казахстана (к-61324), из Италии (к-5677) в среднем составила 51,0 - 52,3 %, которые превышали контроль в среднем на +5,0 - +6,3 %.

Устойчивость к основным болезням. Одним из главных факторов, влияющих на продуктивность кормовой и семенной люцерны являются болезни отдельных вегетативных органов и всего растения в целом. Люцерна в основном сильно страдает от болезней, вызываемых грибами и вирусами.

В посевах коллекционных образцов люцерны встречались следующие болезни: желтая листовая пятнистость (*Pseudopeziza jotiesti*), бурая листовая пятнистость (*Pseudopeziza medicaginis Fusk*), ржавчина (*Uromyces striatus Schr*), аскохитоз (*Ascochita imperfecta Peck*), ложная мучнистая роса (*Peronospora aestivalis Sydov G*).

Для развития возбудителей грибковых болезни наиболее благоприятным был 2020 год и большинство образцов коллекции в значительной степени поражались бурой и желтой листовой пятнистостями (рисунок 1).

Желтая листовая пятнистость характеризуется образованием на листьях люцерны желтоватыми расплывчатыми пятнами, с последующими блеклыми появлениями большего количества мелких черных точек, в дальнейшем сливающихся в черное пятно. Желтая листовая пятнистость распространялась очень быстро с нежных листьев вверх и при сильном поражении охватывали все появляющиеся молодые листья люцерны. На одних и тех же листьях вступались несколько пятен, причем увеличиваясь в размерах. Они захватывали всю листовую пластинку. Пораженная часть листа постепенно засыхает и вес лист принимает тёмно-коричневую окраску, слегка скручивается и опадает. Большинство случаев опали темные листья. При высоком развитии болезни в период цветения и бобообразования у некоторых сильновосприимчивых образцов желтая пятнистость переходили на стебля. В этом случае на стебле образовались расплывчатые темные пятна с многочисленными черными точками.

Желтая листовая пятнистость появлялась рано весной в конце апреля и начале мая, сперва на сильно восприимчивых, потом на других образцах люцерны, рисунок 1. Бурая листовая пятнистость характеризуется тем, что на листьях люцерны появляются буроватые темные, округлые пятна с диаметром 1-3 мм, рисунок 2. Пятна, в основном встречались на верхней стороне листа, но при сильном появлении наблюдались и на нежной стороне (одиночные мелкие),

Эта болезнь также наблюдается на листьях нижнего яруса и постепенно переходит на средние и верхние листья. Бурая листовая пятнистость распространялась весной в мае месяце, в период стеблевания и бутонизации люцерны,



Рисунок 1 - Желтая листовая пятнистость

Ржавчина имела наименьшее распространение. Внешние признаки болезни заключаются тем, что на листьях появляются мелкие темно - коричневые пустулы 0,2-0,3 мм диаметра. Споропучки встречались на нижней части листьев и при массовом развитии болезни встречались и на верхней части листьев. В наших условиях эта болезнь встречалась часто во втором укосе, т.е. в конце июня, а на семенных растениях прогрессировала в августе месяце, Ложная мучнистая роса поражает листья. На листьях образуются плотные светло коричневато – фиолетовые дерновинки. Эта болезнь встречалась на некоторых образцах в первой декаде мая и во второй декаде июня.



Рисунок 2 - Бурая листовая пятнистость

Развитие болезней, в основном наблюдались в первом и во втором укосах. Третий укос поражен меньше.

В целях выявления отношения люцерны к болезням в период исследования оценка проводилась по двум укосам в году (таблица 3).

Таблица 3 - Относительно устойчивые образцы коллекции люцерны к грибным болезням (в баллах, в среднем по двум укосам)

№ по каталогу	Происхождение	Желтая листовая пятнистость			Бурая листовая пятнистость			Ржавчина		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
St	Семиречинская местная	2	4	2	2	3	3	1	2	2
к-765	Татарстан	2	3	2	1	2	2	1	3	1
к-46459	США	2	3	3	2	3	3	2	2	2
к-19972	Узбекистан	1	2	1	1	3	2	1	2	3
к-21368	Индия	2	3	0	0	0	1	2	3	1
к-30829	Украина	2	3	1	1	3	1	1	1	1
к-28645	Россия	2	3	1	1	2	1	1	3	1
к-25487	Эстония	1	2	0	0	0	0	1	1	1
к-5975	Италия	0	1	0	0	0	0	1	1	0
к-35023	Киргизия	1	2	0	1	2	2	1	3	2
к-21634	Узбекистан	0	1	1	1	2	0	0	0	0
к-8142	Азербайджан	1	2	1	2	3	2	1	1	1
к-122571	Россия	1	0	0	1	0	0	0	1	0
к-19882	Украина	2	3	1	1	1	1	2	2	1
к-6238	Киргизия	1	1	2	1	1	2	1	2	1
к-43777	Россия	1	1	0	1	2	0	1	2	1

Образцы коллекции люцерны (2019 года посева.) поражаются незначительно. У некоторых образцов на листьях в небольшой степени встречались желтая и бурая листовые пятнистости. В 2020 году, когда атмосферные осадки в весенний период и относительная влажность была высокая наблюдалось значительное развитие грибных болезней во всех сортообразцах, особенно в первом укосе.

Среди изученных образцов были выделены наиболее устойчивые к грибным болезням. Комплексной устойчивостью к грибным болезням (желтая листовая пятнистость, бурая листовая пятнистость, ржавчина) обладают сорта из Киргизии (к-6238), из Узбекистана (к-21634), из Италии (к-5975) устойчивость отмечено 0-2 балл.

Устойчивость к желтой листовой пятнистости проявили образцы из России (к-122571), из Узбекистана (к-19972), из Эстонии (к-25487) в пределах 0-2 балл.

Устойчивость к бурой листовой пятнистости проявили образцы из Индии к-21368, из Эстонии (к-25487), из Италии (к-5975) в пределах 0-2 балл).

Устойчивость к ржавчине проявили образцы из России (к-43777), из Киргизии (к-6238), из России (к-122571), из Украина (к-30829) в пределах 0-2 балл.

Своевременная уборка люцерны на корм не позже фазы начало цветения снижает общий уровень поражения грибными болезнями.

Продуктивность зеленой массы. Кормовая продуктивность коллекции люцерны является главным показателем в оценке образцов и отбора их для селекционных целей.

Основная необходимость возделывания люцерны состоит в получении как можно большего количества высококачественной зеленой массы и сухой массы. Поэтому выявление сортообразцов с высокой кормовой продуктивностью с целью их использования в качестве источника, данного признака - важная часть селекционной работы.

Урожай зеленой массы и сена люцерны зависит от биологических свойств сортов, а также от почвенных и климатических условий, наличия в почве влаги и пищи.

Люцерну относят к мезофитному типу растения. Высокая засухоустойчивость у нее сочетается с хорошей отзывчивостью на увлажнение. Оптимальные условия для формирования высокопродуктивного укосного травостоя на корм создаются при поддержании в корнеобитаемом слое почвы влажности на уровне 70-80% в течение вегетации. При снижении влажности до 50 % ростовые процессы у люцерны замедляются. Дождливая и

пасмурная погода, сопровождаемая понижением температуры вызывает интенсивный рост травостоя. Испытание образцов коллекции на продуктивность проводилось в богарных условиях при уровне выпадения среднегодового количества осадков - 500 мм.

Значительное превосходства на стандарт по среднему урожаю зеленой массы за три года имели сортообразцы: Узбекистан (к-267), Франция (к-315), Украина (к-454), Башкирия (к-9), Китай (к-11), Казахстан (к-191) - (132,5 - 151,1 % к стандарту) (таблица 4).

Таблица 4 - Продуктивность зеленой массы у лучших образцов коллекции люцерны

№ по каталогу	Происхождение	Урожай зеленой массы, кг/м ²					В % к стандарту
		1-й год	2-й год	3-й год	в среднем за 3 года		
St	Семиречинская местная	1,79	5,28	1,98	3,01	100	
к-261	Узбекистан	1,91	5,61	2,12	3,90	129,5	
к-14	США	1,93	6,56	3,21	3,90	129,5	
к-253	Туркмения	2,18	7,12	2,14	3,81	126,5	
к-356	Швеция	1,67	6,42	2,32	3,47	115,2	
к-469	Грузия	1,83	6,23	2,35	3,47	115,2	
к-343	Армения	2,12	6,76	2,65	3,83	127,2	
к-256	Узбекистан	2,02	6,94	2,44	3,80	126,2	
к-538	Россия	2,64	7,13	2,26	4,01	133,2	
к-267	Узбекистан	2,86	8,33	2,47	4,55	151,1	
к-473	Россия	2,34	6,72	2,63	3,89	129,2	
к-402	Казахстан	2,52	5,66	2,11	3,43	113,9	
к-315	Франция	2,27	7,15	3,42	4,28	142,1	
к-454	Украина	1,95	7,84	2,56	4,11	136,5	
к-11	Китай	2,32	7,30	2,47	4,03	133,8	
к-191	Казахстан	2,25	7,12	2,62	3,99	132,5	
к-406	Россия	2,03	6,81	3,23	4,02	133,5	
к-501	Азербайджан	2,01	5,41	2,92	3,44	114,2	
к-24	США	2,05	7,65	1,74	3,81	126,4	
к-9	Башкирия	1,97	7,41	2,85	4,07	135,2	
к-446	Украина	2,35	6,35	2,43	3,71	123,2	
к-276	Азербайджан	1,94	6,54	2,77	3,75	124,5	
	НСР _{0,5}	0,68	0,84	0,72	0,68	-	

При анализе особенности формирования урожайности зеленой массы по годам отмечена существенная изменчивость кормовой продуктивности лучших сортообразцов люцерны по отношению к стандарту Семиреченской местной. В то же время были выделены образцы с наименьшей реакцией на неблагоприятные погодные условия. Все эти образцы могут быть использованы в качестве источников высокой продуктивности зеленой массы.

Продуктивность семян. Повышение урожайности семян люцерны в данное время является одной из важных проблем. Урожайность семян зависит как от агротехники возделывания, так и от биологических особенностей сорта и их семяобразовательной способности и полноты опыления как энтомофильные растения.

Определяющими структурными элементами семенной продуктивности являются: оптимальная густота стебля на единицу площади, число кистей на растение, количество завязавшихся бобов в каждой кисти, количество полноценных семян в бобе и масса 1000 семян.

Следует отметить, что сортообразцы люцерны происхождения из Северной Америки и западноевропейских стран отличаются повышенной продуктивностью на семена. Высокие урожаи семян формируют также селекционные сорта люцерны из Франции, Швеции, а также Украины, прошедшие отбор на автотриппинг и самофертильность, рисунок 3.

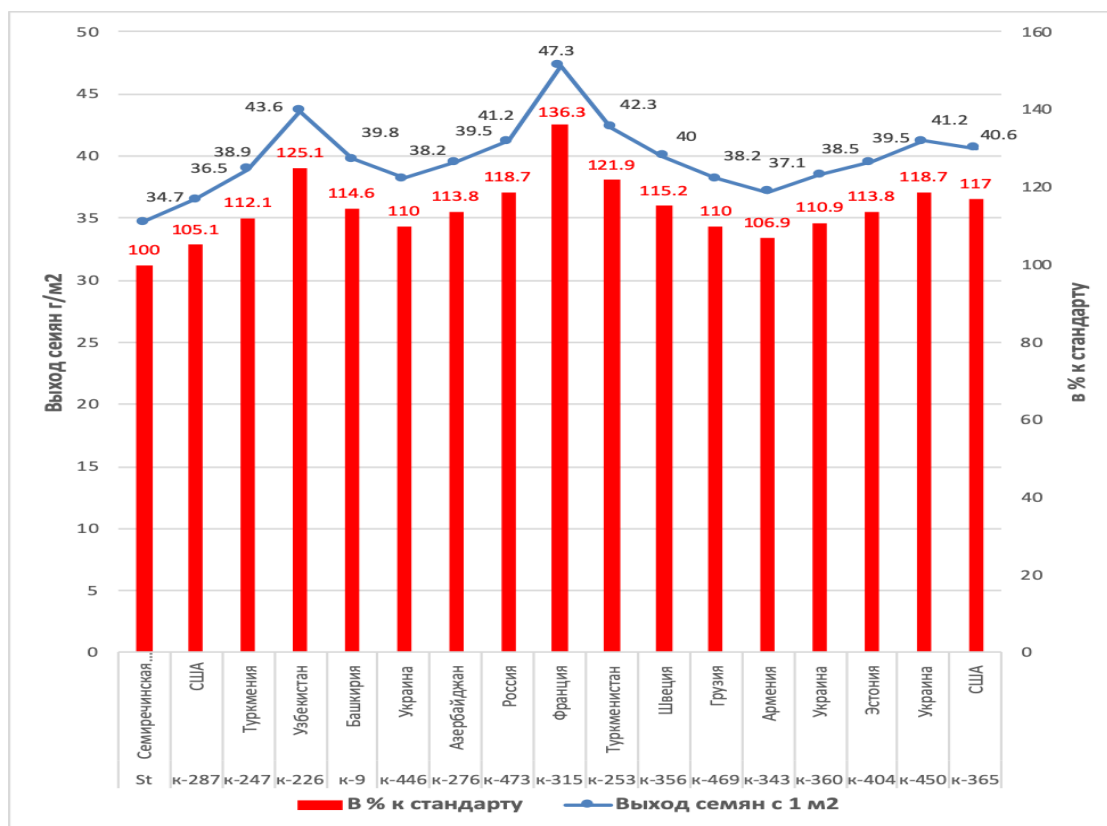


Рисунок 3 - Урожай семян наиболее продуктивных образцов люцерны, г/м²

Продуктивность семян наиболее урожайных образцов коллекции люцерны составила от 105,1 до 136,3 % от уровня стандартного сорта при его показателе – 34,7 г/м².

По урожайности семян самый высокий показатель у образца из Франции (к-315) - 47,3 г/м², который превосходил стандарт на 36,3 %. Выделились образцы: из США (к-365), из Украины (к-450), из Туркменистана (к-253), из России (к-473), из Казахстана (к-226), которые превысили стандарт соответственно в пределах 15,2 % и 21,9 %.

Химический состав является одним из важных показателей качества корма, были определены содержание протеина, без азотистых экстрактивных веществ, клетчатки, сахаров, минеральных веществ и т. д. В год посева содержание питательных веществ в надземной массе по укосам варьировало незначительно (таблица 5).

Таблица 5 - Химический состав корма из образцов люцерны урожая 2-го года жизни по укосам (учет 2020 г.)

№ по каталогу	Происхождение	АСВ, %	Содержание сухого вещества, %							
			протеина	жира	золы	клетчатки	БЭВ	Са	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 укос										
St	Семиречинская местная	20,5	16,9	2,13	7,23	26,7	39,9	1,50	0,26	1,57

к-451	Украина	21,0	18,0	2,48	10,4	27,1	42,0	2,2 6	0,19	1,7 5
к-242	Киргизия	25,0	18,1	2,92	9,03	27,2	42,7	1,9 6	0,16	1,6 1
к-322	Россия	22,6	17,0	2,72	8,45	30,2	41,6	1,7 5	0,28	1,5 1
к-246	Казахстан	15,9	18,5	3,20	7,05	30,9	40,4	1,2 4	0,21	1,7 0
к-167	Индия	19,9	18,5	3,20	7,08	30,9	40,4	1,2 4	0,21	1,7 0
к-390	Канада	21,6	16,8	3,07	7,46	29,6	43,1	1,3 8	0,20	1,5 6
к-313	Армения	22,6	20,1	3,17	9,05	29,6	37,6	2,0 8	0,20	0,9 3
к-507	Азербайджан	21,2	18,4	3,32	7,47	29,8	39,6	1,8 1	0,32	1,3 6
2 укос										
St	Семиречинская местная	20,9	19,9	3,33	7,65	27,5	36,7	1,4 7	0,17	1,6 9
к-451	Украина	21,5	18,4	3,64	7,57	31,1	39,2	1,6 0	1,15	1,6 4
к-242	Киргизия	20,5	17,9	2,85	7,28	29,9	42,2	1,9 1	0,28	1,6 5
к-322	Россия	21,6	22,3	2,90	8,20	29,7	36,9	2,1 5	0,24	1,8 3
к-246	Казахстан	21,9	22,6	3,05	6,91	24,4	38,5	2,1 3	0,21	1,6 3
к-167	Индия	20,1	19,2	3,35	7,14	28,1	37,4	2,1 9	0,22	1,7 2
к-390	Канада	21,4	18,2	3,74	7,95	29,5	39,2	2,1 4	0,23	1,8 5
к-313	Армения	20,2	22,1	2,83	7,27	26,1	36,3	2,1 4	1,02	1,6 2
к-507	Азербайджан	20,1	22,1	3,01	7,62	25,3	38,1	2,4 1	1,06	1,7 2

Содержание сырого протеина в первом укосе изменялось от 17-20,1 %, самые высокие показатели были у образцов из Армении (к-313) - 20,1 %, из Казахстана (к-246) - 18,5 %. Сырой клетчатки - 26,7-30,9 %, сырой золы- 7,47-10,23 %, сырого жира – 2,22-3,32 %, БЭВ – 39,6 -43,1%. Во втором укосе высокими показателями по содержанию протеина отличились образцы из Казахстана (к-246) – 22,6 %, из России (к-322) – 22,3 %.

Содержание протеина, как правило, в первом укосе меньше (17,0-21,7%), чем во втором (17,9-22,6 %), тогда как остальные показатели практически остаются на уровне.

Следует отметить, что у образцов коллекции люцерны имеет высокое содержание кальция и низкое – фосфора.

Результаты и обсуждение

Поведена предварительная оценка диких сородичей люцерны, предварительно выведенных линий и гибридов. Семенная продуктивность и урожайность зеленой массы, а также выход сена в пределах изученной коллекции высоко изменчивые признаки. Высота растений и степень облиственности являются важным признаком, влияющим на урожай

зеленой массы люцерны. Эти показатели на 20-ый день после отрастания имеют среднюю изменчивость [8,9]. Выбору исходного материала посвящены исследования авторов [10,11,12,14,15]. Авторы утверждают, что успех в селекции заключается в изучении и правильного выбора первичного материала.

Кроме этого, играет важную роль в системе земледелия и способствует стабилизации экосистемы за счет улучшения физических, химических и биологических свойств почвы. Однако использование люцерны ограничено из-за ее восприимчивости к почвенным условиям [16]. Многочисленными исследованиями известных ученых (Куперевич В.Ф., Лопатин В.И., Кобуцкий А.Т. и др.) проведены опыты по оценке агробиологических свойств люцерны в различных почвенных условиях, ими отмечены, что поражение грибными болезнями снижает урожайность сена и семян у люцерны, а благоприятные для развития болезней годы может привести до полной потери урожая, также установили, что больные растения люцерны в единицу времени мало накапливают органическое вещество, чем здоровые растения что объясняется снижением энергии фотосинтеза и усилением дыхания.

Пораженные растения болезнями, в свою очередь приводят к ослаблению развития корневой системы, что несомненно снижает азотофиксирующую способность клубеньковых бактерий в корнях люцерны и восстановительную способность структуры почвы.

Выводы

В селекции исключительное значение отводится изучению и правильному выбору исходного материала в местных условиях. К изучению привлечены 134 образца в том числе: из Казахстана – 18, Украины – 18, Азербайджана – 3, России – 29, США – 17, Франции – 2, Китая – 1, Киргизстана – 2, Туркменистана – 9, Узбекистана – 11, Армении – 11, Швеции – 6, Индии – 3, Пакистана – 3, Эстонии – 2, Грузии – 1, Египет – 1, Канада – 5, относящихся к видам *Medicago sativa L.* и *M.varia Mart.* Эти виды более продуктивны и распространены в посевах с многочисленными коммерческими сортами. Выделены продуктивные образцы по высоте растений: Италии (к-5677), России (к-31885), Казахстана (к-6021), Эстонии (к-38914), Украины (к-1721), США (к-46451) (средняя высота за три года составила 81,5-86,4 см). Отклонение от стандарта у этих сортообразцов в среднем за три года составило - 15,1 - 20,0 см.

Высокую облиственность имели образцы: из России (к-45479), из Казахстана (к-61324), из Италии (к-5677) в среднем составила 51,0 - 52,3 %.

Комплексной устойчивостью к грибным болезням (желтая листовая пятнистость, бурая листовая пятнистость, ржавчина) обладают сорта из Киргизии (к-6238), из Узбекистана (к-21634), из Италии (к-5975) устойчивость отмечено на уровне 0-2 балла.

По урожаю зеленой массы в среднем за три года были выделены образцы: из Узбекистана (к-267) – 4,55 кг/м², Франции (к-315) – 4,28 кг/м², Украины (к-454) – 4,11 кг/м².

По урожайности семян самый высокий показатель был у образца из Франции (к-315) - 47,3 г/м², который превосходил стандарт на 36,3 %.

Содержание сырого протеина в первом укосе изменялось от 17-20,1 %, самые высокие показатели были у образцов из Армении (к-313) - 20,1 %, из Казахстана (к-246) - 18,5 %. Во втором укосе высокими показателями по содержанию протеина отличились образцы из Казахстана (к-246) – 22,6 %, из России (к-322) – 22,3 %.

Содержание протеина, как правило, в первом укосе меньше (17,0-21,7%), чем во втором (17,9-22,6 %), тогда как остальные показатели практически остаются на уровне.

По комплексу селекционных признаков выделенные образцы будут использованы в дальнейшем селекционном процессе при создании новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к условиям юга и юга-востока Казахстана.

Благодарность. Исследования проведены при финансовой поддержке Комитета науки Министерства высшего образования и науки Республики Казахстан по ГФ: ИРН АР19676157

«Исследования гибридной популяции от беккроссных скрещиваний сортов культурного вида *Medicago sativa L.* с ее дикими сородичами для селекции на адаптивность».

Список литературы

1. Мейрман Ф. Т., Масонич - Шотунова Р.С. Люцерна. Монография. – Алматы: Асыл кітап, 2013. – С. 47-96 ISBN 978-601-7367-26-8
2. Kalibayev, B. B., Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Abayev, S. S., & Kenebaev, A. T. (2021). Genetic diversity of perennial wild species of alfalfa subgenus *falcago* (Reichb) Grossh. in Kazakhstan and their involvement in the breeding. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 43(2), 300–309. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>
3. Meirman G.T., Kenenbayev S. B., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., et. all Results of selection-genetic research of lucerne (*Medicago L.*)// *Journal of Agricultural Science and Technology A & B.*, Volume 7, Number 5A, -2017 –P.310-317 DOI: 10.17265/2161-6256/2017.05.003 <http://www.davidpublisher.com>
4. Humphries, A.W., Ovalle, C., Hughes, S., del Pozo, A., Inostroza, L., Barahona, V., Yu, L., Yerzhanova, S.T., (...), Kilian, B. Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments (2021) *Crop Science*, 61 (1), pp. 69-88.
doi: 10.1002/csc2.20274
5. Малышева Н.Ю., Малышев Л.Л. Анализ уровня мобилизации комплекса *Medicago falcate s.l.* на территории СССР//Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции 181 (2) 2020. Санкт-Петербург. С.17-24. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-17-24
6. Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T. The formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from the natural landscapes of Kazakhstan (2015) *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 1 (2), pp. 70-77. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/211579>
7. Toktarbekova, S.T.K., Meirman, G.T., Yerzhanova, S.T., Abayev, S.S., Umbetov, A.K. Productivity of the green mass of new alfalfa cultivars depending on the effect of macro-and microfertilizers on various phosphorous backgrounds (2020) *Journal of Ecological Engineering*, 21 (2), pp. 57-62. <http://www.jeeng.net>
8. Чернявских В.И., Думачева Е.В., Бородаева Ж.А. Основные направления селекции и семеноводства люцерны в Европейской России // *Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology*. June 24–29, 2019 Novosibirsk, Russia P. 247-248. DOI: [10.18699/PlantGen2019-229](https://doi.org/10.18699/PlantGen2019-229)
9. Игнатъев С. А., Регидин А. А. Оценка хозяйственно-биологических признаков коллекционных образцов люцерны в условиях Ростовской области // *Зерновое хозяйство России №5 (65) 2019*. Ростовская область, Россия. С. 50-54. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-50-54
10. Горюнов К.Н. Влияние ряда количественных признаков на урожайность семян образцов люцерны // *Зерновое хозяйство России №5 (71) 2020*. Ростовская область, Россия. С. 53-58. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-53-58
11. Tormozin M. A., Zyryantseva A. A. Screening of promising selection samples of alfalfa variable in productivity and longevity // *International journal of biology and biomedical engineering*. Volume 14, 2020. P. 43-48. DOI: 10.46300/91011.2020.14.7
12. Волошин В. А. Оценка сортов люцерны изменчивой (*Medicago sativa L.*) в коллекционном питомнике // *Пермский аграрный вестник № 3 (31) 2020*. Пермь, Россия С. 31-38. DOI: 10.24411/2307-2873-2020-10040

13. Игнатъев С.А., Регидин А.А., Кравченко Н.С. Урожайность и параметры экологической адаптивности образцов люцерны в условиях Юга России // *Аграрная наука* Том 348 №4, 2021, Москва, Россия. С. 68-71. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-68-71>
14. Humphries, A., Ovalle, C., del Pozo, A., Inostroza, L., Barahona, V., Ivelic-Saez, J., Kilian, B. Introgression of alfalfa crop wild relatives for climate change adaptation (2018) *Proceedings of the Second World Alfalfa Congress, Global Interaction for Alfalfa Innovation*, pp.72-76.
15. D. Basigalup, M. Spada, A. Odorizzi, & V. Arolfo (Eds), 11-14 November, Cordoba –). Argentina: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA). Retrieved from <https://alfalfa.ucdavis.edu>
16. Liatukiene, A., Skuodiene, R., Tomchuk, D., & Danyte, V. (2020). Evaluation of agrobiological traits of *Medicago sativa* and *M. varia* in a Cambisol and Retisol. *Zemdirbyste-Agriculture*, 107(1), 41–48. <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.006>

References

1. Mejrman F. T., Masonichich - SHotunova R.S. Lyutserna. Monografiya. – Almaty: Asyl kitap, 2013. – S. 47-96 ISBN 978-601-7367-26-8
2. Kalibayev, B. B., Meiirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Abaev, S. S., & Kenebaev, A. T. (2021). Genetic diversity of perennial wild species of alfalfa subgenus *falcago* (Reichb) Grossh. in Kazakhstan and their involvement in the breeding. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 43(2), 300–309. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>
3. Meirman G.T., Kenenbayev S. B., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., et. all Results of selection-genetic research of lucerne (*Medicago L.*)// *Journal of Agricultural Science and Technology A & B.*, Volume 7, Number 5A, -2017 –P.310-317 DOI: 10.17265/2161-6256/2017.05.003 <http://www.davidpublisher.com>
4. Humphries, A.W., Ovalle, C., Hughes, S., del Pozo, A., Inostroza, L., Barahona, V., Yu, L., Yerzhanova, S.T., (...), Kilian, B. [Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments](#) (2021) *Crop Science*, 61 (1), pp. 69-88. doi: 10.1002/csc2.20274
5. Malysheva N.Yu., Malyshev L.L. Analiz urovnya mobilizatsii kompleksa *Medicago falcate* s.l. na territorii SSSR//Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selektsii 181 (2) 2020. Sankt-Peterburg. S.17-24. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-17-24
6. Meiirman, G. T., Yerzhanova, S. T. The formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from the natural landscapes of Kazakhstan (2015) *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 1 (2), pp. 70-77. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/211579>
7. Toktarbekova, S.T.K., Meiirman, G.T., Yerzhanova, S.T., Abayev, S.S., Umbetov, A.K. Productivity of the green mass of new alfalfa cultivars depending on the effect of macro- and microfertilizers on various phosphorous backgrounds (2020) *Journal of Ecological Engineering*, 21 (2), pp. 57-62. <http://www.jeeng.net>
8. Chernyavskikh V.I., Dumacheva E.V., Borodaeva ZH.A. Osnovnye napravleniya selektsii i semenovodstva lyutserny v Evropejskoj Rossii // *Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology*. June 24–29, 2019 Novosibirsk, Russia R. 247-248. DOI: 10.18699/PlantGen2019-229
9. Ignat'ev S. A., Regidin A. A. Otsenka khozyajstvenno-biologicheskikh priznakov kolleksiionnykh obraztsov lyutserny v usloviyakh Rostovskoj oblasti // *Zernovoe khozyajstvo Rossii* №5 (65) 2019. Rostovskaya oblast', Rossiya. S. 50-54. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-50-54

10. Goryunov K.N. Vliyanie ryada kolichestvennykh priznakov na urozhajnost' semyan obraztsov lyutserny // Zernovoe khozyajstvo Rossii №5 (71) 2020. Rostovskaya oblast', Rossiya. S. 53-58. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-53-58
11. Tormozin M. A., Zyryantseva A. A. Screening of promising selection samples of alfalfa variable in productivity and longevity // International journal of biology and biomedical engineering. Volume 14, 2020. P. 43-48. DOI: 10.46300/91011.2020.14.7
12. Voloshin V. A. Otsenka sortov lyutserny izmenchivoj (Medicago sativa L.) v kollektionnom pitomnike // Permskiy agrarnyj vestnik № 3 (31) 2020. Perm', Rossiya S. 31-38. DOI: 10.24411/2307-2873-2020-10040
13. Ignat'ev S.A., Regidin A.A., Kravchenko N.S. Urozhajnost' i parametry ehkologicheskoy adaptivnosti obraztsov lyutserny v usloviyakh YUga Rossii // Agrarnaya nauka Tom 348 №4, 2021, Moskva, Rossiya. S. 68-71. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-68-71>
14. Humphries, A., Ovalle, C., del Pozo, A., Inostroza, L., Barahona, V., Ivelic-Saez, J., Kilian, B. Introgression of alfalfa crop wild relatives for climate change adaptation (2018) *Proceedings of the Second World Alfalfa Congress, Global Interaction for Alfalfa Innovation*, pp.72-76.
15. D. Basigalup, M. Spada, A. Odorizzi, & V. Arolfo (Eds), 11-14 November, Cordoba –). Argentina: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA). Retrieved from <https://alfalfa.ucdavis.edu>
16. Liatukiene, A., Skuodiene, R., Tomchuk, D., & Danyte, V. (2020). Evaluation of agrobiological traits of Medicago sativa and M. varia in a Cambisol and Retisol. *Zemdirbyste-Agriculture*, 107(1), 41–48. <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.006>

***С.С. Абаев*, А.Т. Кенебаев, С.Т. Ержанова, Г.Т. Мейірман, С.Т. Токтарбекова,
Ф.О. Шегебаев***

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алмалыбақ ауылы, Алматы облысы, Қазақстан
E-mail: serikabayev@mail.ru*

ЖОҢЫШҚА КОЛЛЕКЦИЯЛАРЫНЫҢ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ҚҰНДЫ-БЕЛГІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада негізгі селекциялық-бағалы белгілері: жапырақтылығы, аурулары, жасыл масса мен тұқымның өнімділігі, сондай-ақ химиялық құрамы мен қоректілігі бойынша коллекциялық питомникте жоңышқаның пайда болуы мен зерттелуінің нәтижелері ұсынылған.

Зерттеулердің мақсаты өзгермелі жоңышқаның (*M. varia* Mart.) және егістік жоңышқаның (*Medicago sativa* L.) екі түрінен селекция үшін перспективалы коллекциялық сорт үлгілерін бөлу болып табылады.

Зерттеулерде далалық және зертханалық әдістер қолданылды. Питомниктер салу, шаруашылық-құнды белгілерді бағалау және өнімділікті есепке алу Н.И. Вавилов атындағы СИР, В.Р. Вильямс атындағы жем-шөп ВНИИ, ҚР ауыл шаруашылығы дақылдарының мемлекеттік сорт сынағы әдістемелеріне сәйкес жүргізілді. Зертханалық жағдайларда жем-шөптің химиялық құрамына коллекциялық материалды кешенді бағалау жүргізілді.

Тәжірибелер «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің стационарында салынды. Зерттеуге жоңышқаның 134 сорт үлгісі тартылды

Нәтижесінде өсімдіктердің биіктігі бойынша өнімді үлгілер бөлінді: Италиядан (к-5677), Ресейден (к-31885), Қазақстаннан (к-6021), жапырақтылығы бойынша Ресейден (к-45479), Қазақстаннан (к-61324), Италиядан (к-5677), ауруларға кешенді төзімділігі (сары жапырақты (к-6238), Өзбекстаннан (к-21634), Италиядан (к-5975) үлгілер.

Жасыл массаның түсімі бойынша орташа есеппен үш жылда үлгілер бөлінді: Өзбекстаннан (к-267), Франциядан (к-315), Украинадан (к-454). Тұқым өнімділігі бойынша ең жоғары көрсеткіш Францияның үлгісінде болды (к-315). Шикі протеиннің құрамы екінші еңісте жоғары көрсеткіштермен байқалды: Қазақстаннан (к-246) - 22,6%, Ресейден (к-322) - 22,3%.

Кілт сөздер: жоңышқа, коллекция, жасыл масса, жапырақтылығы, химиялық құрамы.

S.S. Abayev, A.T. Kenebaev, S.T. Erzhanova, G.T. Meyirman, S.T. Toktarbekova,
G.O. Shegebayev*

“Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing”, Almalybak village,
Almaty region, Karasai district, Kazakhstan e-mail: serikabayev@mail.ru

BREEDING – VALUABLE SIGNS OF THE ALLFALFA COLLECTION

Abstract

The article presents the results of the development and study of alfalfa in a collection nursery according to the main selection-valuable characteristics: foliage, diseases, productivity of green mass and seeds, as well as chemical composition and nutritional value.

The purpose of the research is to identify promising collection varieties for breeding from two species of alfalfa (*M. varia* Mart.) and common alfalfa (*Medicago sativa* L.).

The studies used field and laboratory methods. The establishment of nurseries, assessment of economically valuable traits and productivity records were carried out according to the methods of the VIR named after. N.I. Vavilov, All-Russian Research Institute of Feeds named after. V.R. Williams, State variety testing of agricultural crops of the Republic of Kazakhstan. In laboratory conditions, a comprehensive assessment of the collection material for the chemical composition of feed was carried out.

The experiments were carried out at the hospital of the Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP. The study involved 134 varieties of alfalfa, seed (*M. sativa* L.) and variable alfalfa (*M. varia* Mart.) of domestic and foreign selection from 18 countries.

As a result, productive samples were identified by plant height: from Italy (к-5677), Russia (к-31885), Kazakhstan (к-6021), by foliage from Russia (к-45479), Kazakhstan (к-61324), Italy (к-5677), complex resistance to diseases (yellow leaf spot, brown leaf spot, rust) samples from Kyrgyzstan (к-6238), from Uzbekistan (к-21634), from Italy (к-5975).

Based on the yield of green mass on average over three years, samples were identified: from Uzbekistan (к-267), France (к-315), Ukraine (к-454). In terms of seed yield, the sample from France had the highest indicator (к-315). The content of crude protein was higher in the second cutting; samples from Kazakhstan (к-246) - 22.6%, and from Russia (к-322) - 22.3% showed high indicators.

Key words: alfalfa, collection, green mass, foliage, chemical composition.