

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Кенебаева Аманкелди Тургамбековича на тему: «Скрининг гермоплазмы коллекционных образцов люцерны *M. sativa L.* и *M. varia Mart.* для селекции» представленной на соискание степени доктора философии PhD по специальности 6D080100 – «Агрономия»

Актуальность темы исследования. Люцерна – широко используемая кормовая культура в мировом сельском хозяйстве. Посев люцерны в Казахстане составляет около 1,5 млн га. Увеличение посевов люцерны является одним из важнейших мероприятий в формировании кормовой базы животноводства. При этом очень важно получить высокоурожайные сорта люцерны и внедрить их в производство.

Эффективное использование генофонда в селекции является одной из основных целей, а подбор исходного материала, адаптированного к местным экологическим условиям, является важнейшим этапом селекции.

Культура люцерны отличается разнообразием. По последним научным данным в природе и в культурных видах встречается 21 вид люцерны, а в Казахстане имеется - 7 видов люцерны: *M. Sativa L.*, *M. varia Mart.*, *M. falcate L.*, *M. trianschanica Vass.*, *M. coerulea Less.*, *M. trautvetteri Summ.* и *M. difalcata Sinsk.* Дикие виды люцерны являются диплоидными ($2n=16$), окультуренных видах – тетраплоидными ($2n=32$). В Казахстане возделывают в основном два вида *M. Sativa L.*, и *M. varia Mart.* Поэтому для исследований было взято 134 сортообразцов люцерны, относящихся к этим двум видам имеющих происхождения из 18 стран. Сортообразцы охарактеризованы по хозяйственно-ценным признакам и свойствам, отобраны наиболее совершенные образцы и представлены в качестве исходного материала для развития селекционных работ. При этом изучалась взаимосвязь признаков и определялось их влияние на продуктивность (зеленая масса и на урожайность семян).

Исследования по данной теме диссертационной работы выполнены в соответствии с тематическим планом Казахского НИИ земледелия и растениеводства и являются одним из этапов создания новых высокоурожайных сортов для южных и юго-восточных регионов Республики Казахстан.

Новые сорта дают возможность увеличения урожайности люцерны на 15-20 % без дополнительных затрат. В то же время эффективное использование генофонда в селекции подтверждает актуальность данной темы.

Цель диссертационного исследования.

Отбор перспективных сортообразцов люцерны необходимых для селекции по показателям хозяйственно-ценных признаков.

Основные задачи исследования:

Для достижения цели исследования в рамках диссертационной работы были поставлены следующие задачи:

- отбор наиболее ценных сортообразцов коллекции люцерны с селекционными признаками по свойствам и продуктивности;
- анализ оценки селекционных признаков по каждому укусу в зависимости от года произрастания люцерны;
- определение устойчивости к болезням сортообразцов люцерны;
- отбор лучших сортообразцов по семенной продуктивности из коллекции люцерны;
- отбор исходного материала из исследуемой коллекции для эффективного использования в селекции люцерны в зависимости от цели селекции.

Методы исследования.

Для определения наиболее ценных образцов коллекции люцерны была тщательно изучено и дана оценка по следующим селекционным признакам и свойствам.

1) Фенологические наблюдения: год посева, дата посева, всхожесть и полная всхожесть семян, появление первых, вторых и третьих настоящих листьев, фаза бутонизации: начало бутонизации и цветения; весеннее отрастание и отрастание после каждого укоса, наблюдение за формированием и образованием кисти. По дате начала фазы цветения люцерны изучаемые сортообразцы были разделены на раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые группы.

2) Высота растений. В основном их определяли перед каждым укосом и при наблюдении за динамикой роста фаз. Измерения производились в 3-х кратной повторности на каждом изучаемом сортообразце.

3) Определяли перед каждым укосом путем подсчета количества побегов, отходящих от узла кущения.

4) Облиственность растений. Для ее определения использовали пробные снопы, которые разделили на две фракции: стебли и листья.

К фракции "листья" относили соцветия и черешки листьев. Облиственность выражалась в процентах листьев к общей массе пробного снопа.

5) Учет зимостойкости и изреживание в летний период проводился путем подсчета каждого растения на каждом сортообразце (на 1 м² в трех кратной повторности) в период весеннего отрастания и перед уходом в зиму (осенью).

6) Учет вегетативных органов проводился на первом, втором и третьих укосах, а в четвертый укос ограничился лишь подсчетом отрастающих стеблей. Во всех образцах изучали количество отрастающих стеблей (куст) и количество ветвей на растении, размер листьев, высота растения, количество и длину междоузлия, толщину стебля. Для этого отбирали по 10 растений из каждого сортообразца.

7) Учет урожая проводили в фазе начала цветения, прямым взвешиванием зеленой массы. А для определения урожая сухого вещества (сена) брали пробный сноп 0,5 кг из каждого изучаемого образца. Выход сена определяли в процентах, затем пересчитывали урожай зеленой массы на соответствующий урожай воздушно-сухой массы (сена).

8) Поражения грибковыми болезнями выявлены на первом и втором этапах укоса. Степень пораженности грибковыми болезнями отмечены в начале фазы цветения (перед укосом) и определялись по пятибалльной системе:

0- отсутствие пятен на листьях

1- поверхность листа покрыта пятнами до 10% от общей их площади:

2 - от 15 до 25%

3 - от 30 до 50 %

4 - выше 50 %

9) В лаборатории биотехнологии, биохимии, физиологии растений и оценка качества продукции института проведен анализ на содержания протеина в наиболее ценных исследуемых образцах люцерны.

10) Изучены характер формирования генеративной части сортообразцы и структура семенной продуктивности люцерны. Исследования проводились на 3-й год вегетации люцерны, на втором укосе. Для изучения генеративных органов и структуры их развития, а также структуры урожая семян было изучено по 10 растений из каждой образцы. Учет производился путем подсчета соцветия главного стебля и количества цветков, появившихся на первой и последующих ветвях, а также продолжительности цветения, соцветий и их густоты. Количество соцветий определяли в среднем с 10 растений.

Самоопыление определяли в сортообразцах люцерны путем изоляции 10 средних соцветий от основного стебля с помощью пергаментных изоляторов. Под каждый изолятор помещали (до трех соцветий до начала цветения).

11) Проведен учет урожая семян с учетной делянки.

12) Для статистической обработки результатов эксперимента использовались программы R и Rstudio. Ссылка на R и Rstudio ниже.

Цитирование R и RStudio — <https://ropensci.org/blog/2021/11/16/how-to-cite-r-and-r-packages/>

Основные положения, выносимые на защиту (доказанные научные гипотезы и другие выводы, являющиеся новыми знаниями).

- Из двух видов люцерны *M. Sativa L.*, и *M. varia Mart.* классифицировались 134 сортообразцов по селекционным ценностям и признакам, по каждому признаку выделенный наиболее лучшие образцы;

- Проведение корреляционного анализа взаимосвязи признаков зеленой массы и семенной продуктивности;

- Подбор исходных материалов для селекции и предложение к их использованию.

Описание основных результатов исследования:

На основе изученных 134 сортообразцов из мирового генофонда отобран исходный материал с хозяйственно - ценными признаками для различных направлений селекции:

1. Наиболее скороспелые образцы отобраны из Италии (к-5975), Туркменистана (к-8883).

2. По зимостойкости выделились следующие сортообразцы: Канады (к-33299), России (к-45860), Украины (к-21826).

3. По высоте растений люцерны посевной (*M. Sativa L.*) выделились образцы: из Италии (к-5677), Пакистана (к-41985), Италии (к-27065), Казахстана (к-6021), Украины (к-1721), России (к-11417), а среди образцов изменчивой люцерны (*M. varia Mart.*): из Украины (к-20002), России (к-31885), Украины (к-21787), Эстонии (к-38914).

4. По продуктивной кустистости среди люцерны посевной (*M. Sativa L.*) отличились следующие сортообразцы: из США (к-14), Италии (к-5677), Франции (к-315), Узбекистана (к-267), а среди сортообразцов люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*): из Канады (к-39932), Украины (к-26713), Казахстана (к-47492), Украины (к-23206), Казахстана (к-34627).

5. По количеству ветвей среди люцерны посевной (*M. Sativa L.*): из Италии (к-5677), Пакистана (к-41985), Китая (к-11), Франции (к-315), Казахстана (к-36049), среди люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) наибольший показатель был: из Казахстана (к-34627), Украины (к-20002), России (к-31885), Украины (к-26713), Эстонии (к-38914).

6. По параметром высокой облиственности среди сортообразцов люцерны посевной (*M. Sativa L.*) наилучшие результаты показали: Азербайджан (к-45905), США (к-46451), Египет (к-5143), Армения (к-45036). а по образцам люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*): Россия (к-31885), Канада (к-33299), Канада (к-39932), Казахстан.

7. Среди изученных сортообразцов выделены наиболее устойчивые к грибковым заболеваниям. Наилучшую комплексную устойчивость к грибковым заболеваниям (желтой пятнистости листьев, бурой пятнистости листьев и ржавчине) проявили сортообразцы из Кыргызстана (к-6238), Узбекистана (к-21634), Италии (к-5975).

8. По урожайности зеленой массы среди люцерны посевной (*M. Sativa L.*) превосходили стандарт от 32,5 - 51,1% образцы: из Узбекистана (к-267), Франции (к-315), России (к-9), Китая (к -11), Италии (к-5677), Казахстан (к-191). По люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) образцы: из Украины (к-446), России (к-538), России (к-406), Украины (к-454) что соответственно превышали стандарт от 23,2 - 36,5%.

9. Урожайность сухой массы (сено) сортообразцов у люцерны посевной (*M. Sativa L.*) составила: из Франции (к-315), России (к-9), Италии (к-5677), Узбекистана (к-267) что выше от стандарта на 25,9 – 41 %. Среди люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) наилучший результат показали сортообразцы: из России (к-538), России (к-406), Украины (к-454) данные образцы были выше от стандарта на 21,0-25,6 %.

10. Количество сырого протеина в первом укосе варьировало от 17 до 20,1 %, самые высокие показатели отмечены у образцов из Армении (к - 313) - 20,1 %, Казахстана (к - 246) - 18,5 %. По второму укосу с высоким содержанием протеина отличались образцы из

Армения (к-313) – 21,1 %, Италия (к-5677) – 22,1 %, Казахстана (к-246) - 22,6%, и России (к-322) - 22,3%.

11. В коллекционном питомнике люцерны посевной (*M. Sativa L.*) наибольшее количество кистей сформировалось у сортообразцов: из России (к-473), Туркменистана (к-253), Узбекистана (к-226), Италии (к-5677), Франции (к-315), у люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*): Украины (к-446), Эстонии (к-404), Казахстана (к-34627), Украины (к-450).

12. При перекрестном опылении способность завязывать семена между сортообразцами люцерны варьировала от 38,4 до 62,3%. Большинство сортообразцов люцерны происходят из Северной Америки и Евразийского континента, а в некоторых странах Западной Европы и Центральной Азии наблюдается высокий процент перекрестного опыления. В этих образцах завязываемость семян колебалась от 62,3 до 69,8 %. Образцы с высокой фертильностью были: из Украины (к-450), Туркменистана (к-253) и Франции (к-315). Их способность связывать семена находилась на уровне 67,3 - 72,1%.

13. Самофертильность сортообразцов из Китая (к-33740), Казахстана (к-36119) была на высоком уровне - 13,5-14,2%.

14. По наибольшему количеству семян в бобиках наилучшие показатели у образцы: из Швеции (к-356), Украины (к-450), Туркменистана (к-253) и Франции (к-315).

15. По урожайности семян люцерны посевной (*M. Sativa L.*) высокие показатели имели сортообразцы: из США (к-365), Туркменистана (к-253), России (к-473), Италия (к-5677), Франции (к-315) и соответственно превосходили от стандарта на 15,2 – 21,9 %. А у люцерны изменчивой (*M. varia Mart.*) образцы: из Казахстана (к-34627), Украины (к-21826), Эстонии (к-404), Украины (к-450) которые также превышали стандарт от 12,9 - 18,7 %.

Обоснование новизны и значимости полученных результатов. В качестве научной новизны исследования:

Научная новизна исследования заключается в том, что путем комплексного их выделения получены не только ценные признаки и свойства ценных исходных образцов для селекции люцерны, но и даны конкретные рекомендации по селекции. Впервые у исходных образцов люцерны описаны важные свойства генеративных органов: самоопыление, способность связывать семена за счет оплодотворения, участие в процессе производства нового сорта с использованием выделенных образцов.

В зависимости от этих показателей теоретически была определена потенциальная продуктивность семян и уровень ее реализации.

Практическая значимость НИР: сорт люцерны «Көкшалғын» создан при участии исследователя (авторское свидетельство № 1011 от 30.12.2022). На основании полученных данных перспективные образцы люцерны рекомендуются для использования в селекционной работе как источник ценных признаков. Ценный исходный материал выделенный в результате исследований, было передано в лабораторию кормовых культур Казахского НИИ земледелия и растениеводства для дополнения технологии селекции и использовано при выведении новых сортов.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам.

Диссертационная работа выполнена по следующим программам ТОО «КазНИИ земледелия и растениеводства» - «Создание высокопродуктивных сортов многолетних трав с высокими кормовыми достоинствами: люцерны многоукосных, быстро отрастающих в условиях орошения и эспарцета, донника засухоустойчивых с повышенной способностью азотфиксации, житняка адаптированных для степной и полупустынной зоны» № гос. 0118РК01209 (2018-2021);

- «Изучение и обеспечение хранения, пополнения, воспроизводства и эффективного использования генетических ресурсов сельскохозяйственных растений для обеспечения селекционного процесса» № гос. BR10765017 (2021-2023 гг.);

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации.

В ходе работы над диссертацией докторант принимал участие в разработке программы и методики исследования, ставил и проводил эксперименты, проявил большую ответственность. Он с большим интересом выполнял свои исследовательские задачи. Значительные результаты были достигнуты благодаря правильному использованию конкретных методов контроля, учета и анализа при решении поставленных задач. Автор лично участвовал в экспериментальных исследованиях и освоил полевые и лабораторные методики, а также методические требования к исследованиям по проблемам аграрной науки. Все результаты и выводы, приведенные в диссертации, были получены и сформулированы по результатам проведенного исследования при непосредственном участии исследователя. По материалам диссертационного исследования опубликовано 8 научных статей.

В данных международных научных конференций:

- Абаев С.С., Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Кенебаев А.Т. Генетические ресурсы диких видов люцерны (*Medicago L*) // Матер.междунар.науч.конф. «Инновационные подходы в использовании агробиоразнообразия в условиях развития сельского хозяйства». – Ташкент: 2019. – С. 44-48.

- Калибаев Б.Б., Бектұрғанов А., Кенебаев А.Т. Жоңышқаның будандық популяцияларының көкбалауса және құрғақ шөп өнімділігі // «Климатты күрт өзгермелі аймақтардағы ауыл шаруашылығын дамытуға бағытталған инновациялық идеялар» жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-тәжірбиелік конференциясы материалдар жинағы. – Ашутасты: 2020. – Б. 61-65.

- Кенебаев А.Т. Қазақстанның оңтүстік – шығыс жағдайында селекция мақсаты үшін жоғарғы өнімді жоңышқа үлгілерін іріктеп алу // Сейфуллин оқулары – 18: Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас халықаралық ғылыми конференция материалдары. – Астана: - 2022.- № 1(2). – Б. 294-298.

- Кенебаев А.Т., Каскабаев Н.Б. Изучение коллекции люцерны в условиях юго-востока Казахстана по основным хозяйственно - ценным признакам // Матер.междунар.науч.конф. «Адаптация растениеводства к условиям глобального изменения климата: проблемы и пути решения». – Алмалыбак: 2022. – С. 109-112.

«Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан:

- Кенебаев А.Т. Мейрман Г.Т. Ержанова С.Т. Абаев С.С. Селекция үшін бастапқы материал ретінде егістік (*M. Sativa L.*) және өзгермелі (*M. varia Mart.*) жоңышқа түрлерінің үлгілер топтамасын кешенді бағалау. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ. – Қызылорда, 2022. - №2(62). - Б. 261–273.

<https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.101>

- Kenebayev A. T., Yerzhanova S. T., Yesimbekova, M. A., Abayev S. S., Kalibayev B. B., Fertility of alfalfa varieties in self-pollination and cross pollination // bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda university. – Kyzylorda, 2022. - №4(63). - P. 160 –169.

<https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.140>

В зарубежных журналах и научных журналах с высоким процентилем в соответствии требованиям рецензируемой диссертации:

- Kenebayev A.T., Meirman G.T., Yerzhanova S.T., Yesimbekova M.A., Abayev S.S. Manifestation of Valuable Selective Traits in Alfalfa Collection Samples // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. - Vol. 22, №. 2. - P. 237-246

DOI: <https://doi.org/10.3844/obsci.2022.237.246>

- Kalibayev B.B., Meirman G.T., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., Kenebaev A.T. 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. - 2021. - № 43(2). – P. 300–309

DOI: <http://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>

Объем и структура диссертации.

Диссертация состоит из введения и основной части, заключения, использованной литературы и приложений. Основная часть разделена на 7 глав. Общий объем диссертации составляет 132 страницы, в том числе 25 таблиц и 28 рисунков. Список использованной литературы – 162, в том числе 70 зарубежных публикаций.

Выражаю благодарность научному руководителю, оказавшему научно-методическую помощь при проведении исследовательской работы: доктору с.-х. наук профессору, академику НАН РК Мейірман Ғалиолла Төлендіұлы и заведующей лабораторией генетического фонда сельскохозяйственных культур доктору биол. наук профессору Есимбековой Минуре Ахметовне, а также научному коллективу лаборатории кормовых культур.