

## АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Токеновой Акерке Мураткызы на тему:  
«Фенотипическая изменчивость морфологических органов лука  
длинноостного (*Allium longicuspis* L.) в природных популяциях и  
интродукции на юго–востоке Казахстана», представленной на соискание  
степени доктора философии (PhD) по образовательной программе  
6D080100 «Агрономия»

**Актуальность темы исследований.** Природная флора Казахстана богата ценными видами полезных растений, среди которых особое место занимают луки (*Allium* L.). Род *Allium* L. является крупнейшим в семействе *Amaryllidaceae* J.St.-Nil. и включает более 1000 видов, распространенных в умеренных широтах обоих полушарий. В Средней Азии произрастает почти третья часть мирового разнообразия видов рода *Allium* L., из которых введены в культуру не менее 25% видов. В последнее время внимание ученых привлекают широко используемые в лекарственных и пищевых целях представители рода *Allium* L. как источник биологически активных веществ и микронутриентов, ингибирующих рост опухолей и микробных клеток, снижающих риск заболевания раком, защищающих человека от сердечно-сосудистых заболеваний.

Во флоре Казахстана по разным флористическим сводкам описано от 108 до 140 видов р. *Allium* L., произрастающих практически повсеместно – от пустынь до горного альпийского пояса. По последним данным (2024) открытого онлайн атласа и определителя растений Плантиариум род *Allium* L. во флоре Казахстана (флористический список) включает 130 видов и составление списка еще не завершено. Лекарственные свойства известны для 12 казахстанских видов луков, обладающих антигельминтным, антибактериальным, противогрибковым, общеукрепляющим и др. действием. Употребляются в пищу 14 дикорастущих видов лука. Большинство видов лука из-за полезных свойств подвергаются неконтролируемой и хищнической заготовке, уже 12 видов занесено в Красную книгу Казахстана (2014). Однако, многие луки до сих пор недостаточно используются из-за слабой изученности их фитохимического состава и биологической активности, а также их биологии. Подобные сведения имеются не более чем для 20 казахстанских луков.

Интродукция растений – важное направление работы ботанических садов, в ходе которого решаются многие практические и теоретические задачи. Исследование биологических и морфологических особенностей привлекаемых видов растений позволяет судить о тех изменениях, которые происходят при адаптации интродуцента к новым для него условиям. Особую ценность приобретают дикорастущие и местные образцы видов как доноры генов устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды.

Среди дикорастущих пищевых луков особое место занимает лук длинноостый *Allium longicuspis* – многолетний геофит, размножающийся только

вегетативно: воздушными луковичками, подземными луковицами или их частями, который обладает ценными генетическими признаками – устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, наиболее употребляемый населением, а также представляющий промышленный и селекционный интерес.

Изучение, введение в культуру и практическое использование дикорастущих видов является важной задачей экспериментальной ботаники и агрономии. Исследование особенностей развития и размножения дикорастущих растений позволит эффективнее использовать их в сельском хозяйстве, медицине, декоративном садоводстве.

В связи с этим, привлечение дикорастущих луков (на примере лука длинноостого *A. longicuspis*) в культуру для формирования коллекции природной флоры Казахстана и разработки научно обоснованных рекомендаций по их выращиванию в предгорной зоне Заилийского Алатау, актуальны и будут способствовать восстановлению и устойчивому использованию уникальных генетических ресурсов Казахстана; реализации Государственными ботаническими садами задач Глобальной стратегии сохранения растений.

#### **Цель диссертационного исследования:**

Цель исследований – выявить закономерности фенотипической изменчивости морфологических признаков длинноостого лука (*A. longicuspis*) в природных популяциях юго–востока Казахстана и оценить их перспективы в условиях интродукции.

#### **Задачи исследования:**

1 Характеристика выявленных природных популяций лука длинноостого (*A. longicuspis*) на юго–востоке Казахстана в пределах Шу-Илейских гор.

2 Выявление специфики внутривидовой изменчивости *A. longicuspis* по морфологическим признакам в природе и при интродукции на юго–востоке Казахстана.

3 Сравнительный анализ почв коллекционного участка лекарственных растений Главного ботанического сада (ГБС, г. Алматы) и природных популяций *A. longicuspis* (Шу-Илейских гор).

4 Проведение фенологических наблюдений и биометрических расчетов показателей роста и развития при интродукции исследуемого вида растений.

5 Определение устойчивости к фузариозу лука длинноостого (*A. longicuspis*) и сортов «Ники» и «Мерей» чеснока (*A. sativum*) в условиях интродукции.

6 Сравнительный анализ содержания витамина С у *A. longicuspis* из природных популяций и сортов «Ники» и «Мерей» *A. sativum*.

7 Выявление генотипической изменчивости отсортированных популяций *A. longicuspis*.

8 Разработка рекомендаций для выращивания в культуре перспективных форм *A. longicuspis*.

#### **Объекты и методы исследования**

Объекты исследования: лук длинноостый (*A. longicuspis*) из природных популяций Шу-Илейских гор и в условиях интродукции на юго-востоке Казахстана, а также отечественные сорта чеснока (*A. sativum*) «Ники» и «Мерей».

Работа выполнялась в 2018–2023 годы в лаборатории растительных ресурсов Института ботаники и фитоинтродукции КЛХЖМ МЭПР РК. При выполнении работы применялись общепринятые методы полевых ботанических, интродукционных, агрохимических, фитохимических и молекулярно-генетических исследований.

Интродукционные исследования выполнялись на коллекционном участке лекарственных растений Главного ботанического сада (г. Алматы), расположенном в предгорной зоне Заилийского Алатау по методикам М.Н. Бейдемана, «Методике фенологических наблюдений в ботанических садах». Полученные морфометрические данные особей *A. longicuspis* (высота, диаметр луковицы, зубцов, соцветия, количество луковичек, их размер) обработаны общепринятыми статистическими методами Г.Н. Зайцева и Б.А. Доспехова.

Экспедиционные выезды по выявлению природных популяций и сбору посадочного и гербарного материала *A. longicuspis* проводились на территории Кордайского административного района Жамбылской области (Шу-Илейские горы) с использованием маршрутно-рекогносцировочного метода. Изучение изменчивости в природных популяциях *A. longicuspis* проводилось по методике С.А. Мамаева. Координаты местности, где был собран растительный материал изучаемых видов растений, определялись с помощью GPS-навигатора «Garmin».

Определение ДНК анализа у природных популяций *A. longicuspis* и сортовых видов *A. sativum* «Мерей», «Ники» проводилось в лаборатории молекулярно-таксономических исследований Ботанического сада при университете Оснабрюк (г. Оснабрюк, Германия) с использованием методов фрагментного анализа ДНК, основанных на полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для оценки генетического полиморфизма были протестированы 25 SCoT праймеров и для анализа отобраны 12 SCoT праймеров. Соматический набор хромосом определялся на давленных временных препаратах, окрашенных ацетогематоксилином по методике Ю. А. Смирнова. Содержание витамина С у объектов изучения определялось в аккредитованной научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет».

Систематика видов дана в соответствии с системой APG IV.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1 В условиях интродукции на юго-востоке Казахстана дикорастущий вид *A. longicuspis* обладает широким диапазоном фенотипической изменчивости признаков вегетативной сферы, высоким адаптационным и продуктивным потенциалом, что является предпосылкой создания высокопродуктивных интродукционных популяций.

2 В условиях интродукционного эксперимента изучаемый вид *A. longicuspis* характеризуется высоким содержанием витамина С, что дает возможность использовать его как овощное растение – чеснок.

3 Сравнительное молекулярно-генетическое исследование популяций *A. longicuspis* и сортов «Ники» и «Мерей» *A. sativum* свидетельствует о том, что популяции *A. longicuspis* являются природным резервуаром генетического разнообразия старых локальных форм чеснока, сохранившихся самостоятельно в природе.

4 Рекомендации для выращивания в культуре перспективных форм лука длинноостого (*A. longicuspis*) в предгорной зоне Заилийского Алатау.

**Обоснование новизны и практическая значимость полученных результатов.**

**Научная новизна.** Впервые на юго-востоке Казахстана проведено комплексное изучение биологических особенностей дикорастущего вида *A. longicuspis*. Получены сравнительные данные по содержанию витамина С и устойчивости к фузариозному увяданию объектов изучения. Впервые проведено сравнительно молекулярно-генетическое исследование лука длинноостого (*A. longicuspis*) и сортов «Ники» и «Мерей» чеснока (*A. sativum*). Кластерный анализ (UPGMA), основанный на степени сходства популяций по маркерам ScoT, разделил исследуемую выборку на две генетические группы.

**Научная и практическая ценность работы.**

Выделены линии лука длинноостого (*A. longicuspis*) с перспективными хозяйственными свойствами; дана сравнительная оценка степени поражения фузариозом *A. longicuspis* и *A. sativum*, позволяющая рекомендовать бульбочки *A. longicuspis* как устойчивый посадочный материал; разработаны рекомендации по интродукционному выращиванию, обеспечивающие сохранение вида *in-situ* и *ex-situ*.

**Описание основных результатов исследования.**

В диссертации представлены результаты впервые проведенного на юго-востоке Казахстана комплексного изучения биологических особенностей дикорастущего вида *A. longicuspis*, которые свидетельствуют о возможности успешной интродукции *A. longicuspis* в предгорной зоне Заилийского Алатау. Почвы экспериментальных участков Главного ботанического сада не засолены, по содержанию гумуса и валового азота в поверхностном горизонте их можно отнести к черноземам, и они вполне пригодны для интродукции лука длинноостого (*A. longicuspis*).

Изучение фенотипической изменчивости морфологических органов лука длинноостого (*A. longicuspis*) из природных популяций Шу-Илейских гор показало, что в условиях культуры он обладает широким диапазоном фенотипической изменчивости признаков вегетативной сферы, высоким адаптационным и продуктивным потенциалом, что является предпосылкой создания высокопродуктивных интродукционных популяций на юго-востоке

Казахстана. Исследуемые образцы *A. longicuspis* I популяции и сорт «Мерей», благодаря комплексу хозяйственно ценных признаков и высокой степени устойчивости к фузариозу, могут быть рекомендованы как источники стрессоустойчивости и продуктивности для дальнейшей селекционной работы.

Результаты впервые проведенного сравнительного молекулярно-генетического исследования *A. longicuspis* из природных популяций и сортов «Ники» и «Мерей» *A. sativum* подтверждают выводы предыдущих исследователей о том, что *A. longicuspis* не отличается от культурного чеснока и должен рассматриваться в качестве одичавшего *A. sativum*. Поскольку популяции одичавшего чеснока тем не менее показывают отличительные молекулярные признаки от изученных сортов чеснока, они являются природным резервуаром генетического разнообразия старых локальных форм чеснока, сохранившихся самостоятельно в природе.

**Вклад докторанта в подготовку каждой публикации.** Сбор, анализ и обобщение экспериментальных и литературных данных, статистическая обработка результатов, иллюстрации выполнены лично автором. Автор принимал непосредственное участие в экспедиционных выездах по сбору посадочного и гербарного материала, им выполнены интродукционные исследования; определена генотипическая изменчивость популяций лука длинноостого (*A. longicuspis*) и сортовых видов *A. sativum* с использованием набора innuPREP Plant DNA; зарегистрированы результаты ДНК секвенирования на портале NCBI.

По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе, 1 статья в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, 4 статьи – в журналах, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в науке и высшего образования МН ВО РК, 2 статьи – в материалах международных научно-практических конференций.

**Соответствие направлениям развития науки или государственным программам:** работа выполнялась в рамках государственных научно-технических программ: BR05236546 «Реализация государственными ботаническими садами приоритетных для Казахстана научно-практических задач глобальной стратегии сохранения растений как устойчивой системы поддержания биоразнообразия» (2018–2020 гг.); BR10264557 «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительных ресурсов Алматинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом» (2021–2023 гг.).

**Структура и объем диссертационной работы:** диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников (249 наименований, в том числе 78 на иностранном языке), содержит 23 таблицы и 30 рисунков. Общий объем диссертации составляет 124 печатных страницы (в том числе основной текст – 111 страниц, приложения – 13 страниц).