

## АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Джантасовой Айгерим Сериковны на тему: «**Интродукция и изучение листовой капусты *Kale (Brassica oleracea var. Sabellica)* в условиях юго-востока Казахстана» на соискание степени доктора философии (PhD) образовательной программе 8D08103 – «Плодоовощеводство»**

**Актуальность темы исследования.** Интродукция растений является одним из важнейших направлений развития современного растениеводства, направленным на расширение ассортимента культур и более эффективное использование растительных ресурсов. Внедрение новых видов растений в различные природно-климатические условия позволяет выявлять их адаптивные возможности и создавать перспективные сорта для сельского хозяйства.

В условиях Республики Казахстан актуальным направлением является диверсификация овощеводства и расширение ассортимента зеленных культур, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью. Листовые овощи являются важным источником витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов и других биологически активных соединений, необходимых для полноценного питания населения.

Особый интерес среди представителей семейства *Brassicaceae* в последние годы представляет листовая капуста кале (*Brassica oleracea var. sabellica*), отличающаяся высоким содержанием витаминов, минералов и фитохимических соединений. Несмотря на широкое распространение этой культуры в ряде стран, в Казахстане она остается малоизученной и практически не используется в промышленном овощеводстве.

В связи с этим интродукция, изучение биологических особенностей и оценка продуктивности листовой капусты кале в условиях юго-востока Казахстана являются актуальными задачами, направленными на расширение ассортимента овощных культур, повышение пищевой ценности продукции и устойчивое развитие овощеводства.

**Цель диссертационного исследования.** Целью настоящей работы является интродукция, формирование и комплексное изучение коллекции листовой капусты кале (*Brassica oleracea var. sabellica*) с последующим выявлением перспективных образцов по совокупности хозяйственно-ценных, морфологических и биохимических признаков для условий юго-востока Казахстана и оценкой влияния различных технологий выращивания (открытый грунт, гидропоника и аквапоника) на продуктивность и качество листовой продукции.

### **Задачи исследования:**

1. Провести интродукцию и сформировать коллекцию листовой капусты кале различного эколого-географического происхождения;
2. Изучить морфологические и хозяйственно-ценные признаки образцов капусты кале (продуктивность, биометрические показатели) при выращивании в условиях открытого грунта юго-востока Казахстана;

3. Оценить продуктивность и качественные показатели листовой капусты кале при выращивании в условиях защищенного грунта с применением гидропонной (NFT) и аквапонной технологий;

4. Определить содержание флавоноида (кверцетина) и витамина А в листьях капусты кале, выращенной в различных условиях, методом хроматографического анализа;

5. Разработать рекомендации по круглогодичному выращиванию капусты кале в открытом грунте и методом проточной гидропоники для создания «зеленого конвейера» и получения свежей высоко витаминизированной листовой продукции.

**Методы исследований.** Исследования проводились в 2021–2022 годах в условиях открытого и защищённого грунта, включая гидропонику и аквапонику. В качестве объектов изучения были выбраны шесть зарубежных гибридов кудрявой капусты кале: Dwarf Green Curlet F1, Nero di Toscana F1, Scarlet F1, Red Russian F1, Kapitan F1 и Kapral F1. Полевые опыты в открытом грунте проводились на стационарном поле Регионального филиала «Кайнар» Казахского научно-исследовательского института плодовоовощеводства, а исследования в защищенном грунте осуществлялись на базе инновационной теплицы Казахского национального аграрного исследовательского университета и тепличного комплекса EXEO KZ в Илийском районе Алматинской области.

Для проведения экспериментов использовался комплекс методик, применяемых в овощеводческих исследованиях. Фенологические наблюдения включали регистрацию ключевых фаз развития растений, таких как дата посева, появление единичных и массовых всходов, сроки уборки урожая. Биометрическая оценка проводилась по стандартным показателям, включая измерение высоты центрального стебля, подсчёт количества листьев и определение площади листовой поверхности. Для анализа биохимического состава использовались образцы листьев, отобранные в разные фазы развития, с последующим определением содержания общего азота, калия, кальция, фосфора, витамина С и сухих веществ. Все исследования выполнялись в лаборатории агрохимии плодовоощной продукции с применением стандартных методик, обеспечивающих достоверность и воспроизводимость полученных данных.

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

1. Закономерности проявления хозяйственно-ценных признаков *Brassica oleracea var. sabellica* при выращивании в открытом и защищенном грунте.

2. Влияние агроклиматических условий юго-востока Казахстана на рост, развитие и урожайность;

3. Оценка адаптивности и продуктивности коллекции различного эколого-географического происхождения; выделены высоко адаптивные и стабильные по урожайности образцы.

4. Особенности формирования биохимического состава листьев. Межсортовые различия по содержанию флавоноидов, витаминов и сухих веществ.

5. Влияние технологий выращивания (открытый грунт, NFT, аквапоника) на накопление кверцетина, витаминов А и С и минеральных элементов.

6. Обоснование отбора перспективных сортов и гибридов для селекции и внедрения в производство как функциональной овощной культуры.

**Описание основных результатов исследования.** В результате проведённого исследования была интродуцирована и сформирована коллекция из шести гибридов листовой капусты кале (*Brassica oleracea var. sabellica*), проведена комплексная оценка коллекции капусты кале по фенологическим, морфологическим, продуктивным и биохимическим показателям в условиях юго-востока Казахстана. Изучены особенности роста, развития и формирования урожайности растений в открытом грунте, а также при выращивании в системах NFT-гидропонике и аквапонике. Проведен анализ биохимического состава листьев, включая содержание сухого вещества, сахаров, витамина С, витамина А, флавоноидов (кверцетина) и нитратов, а также исследован минеральный состав и химические характеристики питательных растворов. Выполнена корреляционно-регрессионная оценка влияния метеорологических факторов на урожайность гибридов. Установлено влияние генотипа и технологии выращивания на продуктивность и качество листовой продукции. Выявлены наиболее перспективные гибриды, отличающиеся высокой урожайностью, адаптивностью и повышенным содержанием биологически активных веществ, а также определены наиболее эффективные технологии выращивания для получения высококачественной продукции кале. Выявлены различия в содержании кверцетина, витамина А и других биохимических компонентов в зависимости от генотипа и технологии выращивания. На основе полученных результатов определены наиболее перспективные гибриды и разработаны рекомендации по выращиванию кале для повышения урожайности и качества продукции.

**Обоснование новизны и важности полученных результатов.** Впервые в условиях Республики Казахстан проведена интродукция и комплексное научное изучение листовой капусты кале (*Brassica oleracea var. sabellica*) как новая овощная культура, ранее не исследованной в отечественной научной практике. Впервые для агроклиматических условий региона проведено сравнительное исследование особенностей роста, развития и формирования урожайности кале при различных технологиях выращивания, включая открытый грунт, NFT-гидропоника и аквапоника. Установлено влияние генотипических особенностей гибридов и применяемых технологий выращивания на формирование продуктивности, морфофизиологические показатели растений и качество листовой продукции.

Получены новые экспериментальные данные о накоплении биохимических компонентов и биологически активных веществ в листьях

кале, включая содержание сухого вещества, сахаров, витаминов и флавоноидов, в зависимости от генотипа и условий выращивания. Выявлены различия в формировании пищевой и биологической ценности листовой продукции при использовании различных технологий культивирования.

В результате комплексной оценки выделены перспективные гибриды листовой капусты кале, характеризующиеся высокой продуктивностью, адаптивностью к почвенно-климатическим условиям региона и повышенным содержанием биологически активных веществ, что создает научную основу для дальнейшего внедрения культуры в сельскохозяйственное производство и использования исходного материала в селекционных программах по созданию отечественных сортов, адаптированных к условиям Республики Казахстан.

**Соответствие направлениям развития науки или государственным программам.** Результаты проведенного исследования полностью соответствуют приоритетным направлениям развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан и задачам устойчивого сельского хозяйства. Исследование направлено на диверсификацию овощеводства, внедрение перспективных овощных культур и повышение эффективности производства зеленой продукции, включая листовую капусту кале, с учётом её продуктивности, пищевой ценности и функциональных свойств. Полученные результаты обеспечивают внедрение современных технологий выращивания, способствующих рациональному использованию водных и земельных ресурсов, а также повышению устойчивости аграрного сектора.

Данные исследования послужили научной основой для дальнейших работ, направленных на разработку ресурсосберегающих технологий, совершенствование агротехнических методов и селекцию отечественных сортов и гибридов кале, адаптированных к различным почвенно-климатическим условиям Республики Казахстан. Внедрение результатов исследования способствует расширению ассортимента овощных культур, развитию функционального овощеводства и повышению продовольственной безопасности региона.

**Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации.**

Основные результаты диссертационного исследования по интродукции, комплексному изучению морфологических и биохимических особенностей, а также оценке продуктивности листовой капусты кале (*Brassica oleracea var. sabellica*) в условиях юго-востока Казахстана отражены в четырех научных публикациях. Из них одна статья опубликована в международном рецензируемом журнале, индексируемом в базе данных Scopus, и три статьи — в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (КОКСНВО МНВО РК).

Докторант принимала непосредственное участие во всех этапах исследования, включая разработку научной концепции работы, планирование и проведение лабораторных и производственных экспериментов, сбор и систематизацию экспериментальных данных, статистическую обработку результатов и их интерпретацию. Самостоятельно осуществляла закладку

полевых опытов, сбор и анализ экспериментальных данных, статистическую обработку результатов, интерпретацию полученных данных, а также подготовку и оформление научных публикаций.

Принимала активное участие в подготовке и оформлении научных публикаций, формулировании выводов исследования и разработке практических рекомендаций по выращиванию листовой капусты кале, оценке ее продуктивности и биохимических показателей в различных технологиях культивирования. Таким образом, вклад докторанта охватывает полный цикл научного исследования — от постановки задач и организации экспериментов до анализа данных и подготовки научных публикаций.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, рекомендации, списка использованной литературы, содержащего 205 источников, в том числе 154 – иностранных авторов, 8 приложений. Работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, содержит 25 иллюстраций и 14 таблиц.