

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА)

На правах рукописи

Ковальчук Мария Вячеславовна

ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА И СЕЛЕКЦИЯ САЛАТА-ЛАТУКА
(LACTUCA SATIVA L.) ДЛЯ ГИДРОПОННОЙ КУЛЬТУРЫ

Специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,
Гавриш Сергей Федорович

Москва – 2024

Оглавление

Введение.....	3
1 Обзор литературы.....	9
1.1 Ботаническая и биологическая характеристика салата-латука (<i>Lactuca sativa</i> L.)	9
1.2 Биология цветения, гибридизация и семеноводство салата-латука	16
1.3 Хозяйственная ценность салата-латука	20
1.4 Особенности селекции салата-латука для условий гидропоники.....	22
2 Материалы и методы исследования	27
2.1 Оценка коллекционного и селекционного материала в условиях проточной гидропоники.....	27
2.2 Оценка эффективности различных методов гибридизации салата-латука.....	31
2.3 Климатические условия проведения исследований по гибридизации салата- латука в открытом грунте.....	34
2.4 Оценка растений ранних поколений (F_1 - F_2).....	35
3 Результаты.....	39
3.1 Оценка коллекционного материала салата-латука по основным хозяйственно ценным признакам в условиях гидропоники	39
3.2 Изучение корреляционной связи между основными хозяйственно ценными признаками салата-латука в условиях гидропоники	95
3.3 Разработка моделей сортов салата-латука различных сортотипов для условий гидропоники.....	99
3.4 Оценка селекционного материала по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях гидропоники	107
3.5 Межсортовая гибридизация салата-латука.....	114
3.5.1 Опыление с помощью насекомых	115
3.5.2 Метод «Однократного смывания пыльцы».....	118
3.5.3 Метод «Clip and wash».....	118
3.5.4 Оценка растений салата-латука ранних поколений (F_1 - F_2) по основным хозяйственно ценным признакам	120
3.6 Характеристика новых сортов салата-латука в условиях гидропоники.....	133
Заключение	142
Рекомендации производству	144
Библиографический список.....	145
Приложения	165

Введение

Актуальность темы исследования. Для развития овощеводства в Российской Федерации в настоящее время особое внимание уделяется наращиванию необходимых объемов производства, повышению продуктивности и расширению ассортимента овощных культур (Ловчикова, 2023). Зеленные культуры играют немалую роль в обеспечении населения свежей продукцией, из них салат-латук – самая популярная культура во всем мире (Иванова и др., 2016). На данное время потребность в производстве салата не удовлетворяется в полной мере. Доля импорта с декабря по май составляет 60-70%, в летне-осенний период – 30-40%. Но при этом, в последние годы наблюдается увеличение интереса к данной культуре как со стороны населения, так и со стороны тепличных комбинатов, потребление салатов растет примерно на 2% ежегодно. Обратная площадь рассадно-салатных комплексов на момент 2020 года в нашей стране составляла около 700-800 га, что соответствует довольно большой потребности в семенах салата (Бабаева, 2022).

Увеличение ассортимента зеленных культур, в том числе, за счет более широкого внедрения в производство новых сортов салата является одной из задач селекционной работы. Для непрерывного поступления свежей зеленой продукции круглый год, необходимо выращивать салат в условиях как открытого, так и защищенного грунта, в частности, на гидропонике. Такие специфические условия выращивания салата на гидропонике как повышенная влажность в зоне корней, разный уровень освещенности в течение года, особенности минерального питания, диктуют ряд необходимых характеристик, которыми должны обладать сорта (Антипова, 2019). Кроме того, сорт салата для гидропоники должен стабильно давать высокую урожайность и обладать хорошими потребительскими качествами. Соответственно, необходимо вести селекцию салата по отдельному направлению – для технологии с использованием гидропонике. Существенно повысить эффективность селекционного процесса можно благодаря разработке модели сорта, сочетающего в себе различные полезные качества (Комар-Темная, 2019).

Также необходимо иметь информацию о наличии ценных признаков исходного материала и его разнообразии.

Наиболее часто как основной метод селекции салата используют индивидуальный отбор и гибридизацию. Гибридизация является более перспективным методом так как, с помощью скрещиваний осуществляется рекомбинация генотипов и как следствие получение нового разнообразного исходного материала для селекции (Иванова и др.,2016; Пивоваров и др., 2012; Смирнова,2000). Однако, так как, салат культура самоопылитель с мелкими цветками, а также имеет непродолжительное по времени цветение, то техника кастрации и опыления сложна. Существующие методы гибридизации салата различаются по степени эффективности и трудоемкости, исследователи не дают однозначных оценок и рекомендаций по использованию этих методов, так как, нередко успех гибридизации зависит от условий ее проведения и подбора родительских форм (Иванова и др.,2016, Лудилов и др., 2009; Nagata R.T,1992).

Степень разработанности темы. Большинство тем исследований, связанных с выращиванием салата-латука на гидропонике, относятся к овощеводческому направлению. Также ряд исследователей использует салат-латук в качестве модельного объекта при изучении влияния на растения различных способов питания, освещения, режимов полива на различных гидропонных установках. В РФ сортоизучение салата-латука в условиях гидропоники проводили несколько селекционеров (Иванова и др., 2020; Циунель, 2021; Пинчук и др., 2019; Сирота и др., 2018 и др.), они отмечали особенности сортов салата для данной технологии. Исследования по изучению питательной ценности салата, урожайности и в целом по селекции салата различных направлений ведутся А.В.Солдатенко, В.А.Харченко, О.Н.Бобковой и др.

Тема селекции салата в различных аспектах связанных в основном с разнообразием исходного материала отражена в работах некоторых зарубежных авторов (Hassan et al., 2021; Armas et al. 2017 и др.). Получение исходного материала для селекции салата-латука с использованием гибридизации и ее методики указаны

в работах у ряда авторов (Иванова, и др.,2016; Khatib et al.,2015; Енгальчева и др., 2016; Nagata R.T,1992).

Цель и задачи исследования:

Целью данного исследования является изучение исходного материала и создание сортов салата-латука для условий гидропоники.

Для этого поставлены следующие задачи:

1. Изучить исходный материал по комплексу признаков и выявить источники хозяйственно ценных признаков для селекции в условиях гидропоники;
2. Оценить корреляционную связь между основными хозяйственно ценными признаками;
3. Разработать модели сортов салата различных сортотипов для условий гидропоники;
4. Оценить эффективность различных методов гибридизации салата;
5. Создать новый исходный материал салата-латука методом гибридизации и оценить его по комплексу хозяйственно ценных признаков;
6. Создать новые сорта салата-латука различных сортотипов для условий гидропоники.

Научная новизна. Впервые изучена коллекция сортов салата 10 различных сортотипов в условиях гидропоники и по итогу селекционной работы выделены источники хозяйственно-ценных признаков: раннеспелости, высокой продуктивности, увеличения количества листьев, интенсивной антоциановой окраски, очень сильной глянцеvitости и пузырчатости листа, сильной волнистости края листа, маслянистой и хрустящей консистенции листа.

Впервые показано, что способ ручной гибридизации салата по методу «Clip and wash» (C&W) наиболее эффективен и может использоваться для создания исходного материала в селекции салата.

Впервые разработаны модели сортов салата 8 различных сортотипов для условий гидропоники с указанием размерных и качественных параметров розетки листьев, сроков достижения товарной фазы и массы растений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Установлена изменчивость 9 признаков в условиях гидропоники: значительная изменчивость признаков «Диаметр розетки», «Ширина листа», «Толщина черешка», «Ширина черешка» и «Количество листьев»; средняя изменчивость признаков «Высота розетки», «Длина листа» и «Масса товарных листьев»; незначительная изменчивость признака «Масса растений с горшком».

Установлена корреляционная связь между основными хозяйственно ценными признаками салата в условиях гидропоники. В большинстве случаев связь между признаками слабая/практически отсутствует и средняя (обратная и прямая). Сильная корреляционная зависимость обнаружена только между признаками «Длина листа» и «Высота розетки» (коэффициент корреляции 0,79).

Разработаны модели сортов для 8 сортоотборов (Темно-зеленая и Светло-зеленая Батавия, Фриллис, Ромен, Дуболистный, Маслянистый, Многолистный маслянистый, Фризе) и получен в соответствии с ними исходный материал, представляющий интерес для дальнейшего использования в селекции для гидропонной культуры.

Установлено, что наиболее эффективный способ гибридизации салата-латука – комбинированный метод «Clip and wash» (C&W), в основе которого лежит кастрация при помощи срезания нераскрывшегося венчика и последующего смыва оставшейся пыльцы. При использовании данного метода получены растения салата поколений F₁-F₂, которые будут в дальнейшем использованы в селекционном процессе.

Созданы, совместно с сотрудниками лаборатории малораспространенных культур ООО «НИИССОК» (Селекционно-семеноводческая компания «Гавриш») и внесены в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию в 2024 году сорта салата, пригодные для выращивания в гидропонной культуре (Везувий, Мидори, Цезарь, Джипси, Икебана, Бохо).

Методология и методы научного исследования. Выполнен анализ опубликованных научных результатов по данной теме, сделаны выводы о степени проработанности темы и актуальности дальнейших исследований. В

экспериментальной части работы были использованы стандартные и частные методики, полученные данные в ходе исследований статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту:

1. Наиболее эффективный способ гибридизации салата - метод «Clip and wash» (C&W) или способ кастрации, при котором сначала срезаются венчики в соцветии (перед открытием цветков), а после остатки пыльцы смываются водой (при появлении рыльца), данный метод позволяет получить максимальный процент гибридизации (92-100%) при меньших трудозатратах в организации скрещиваний и опылении.

2. Большинство хозяйственно-ценных признаков салата-латука, связанных с продуктивностью («Высота розетки» и «Диаметр розетки», «Ширина листа» и «Диаметр розетки», «Масса товарных листьев» и «Диаметр розетки», «Масса растений с горшком» и «Диаметр розетки», «Масса растений с горшком» и «Масса товарных листьев» и др.), в гидропонной культуре имеют слабую и среднюю корреляцию (коэффициент корреляции от -0,21 до -0,01, от 0,01 до 0,26, от -0,53 до -0,41 и от 0,35 до 0,48).

3. Созданные и внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, сорта салата-латука различных сортотипов Везувий, Мидори, Цезарь, Джипси, Икебана, Бохо имеют высокую продуктивность и технологичность при выращивании в условиях гидропоники.

Степень достоверности. Достоверность полученных результатов исследования подтверждается большими выборками и многократными повторностями при проведении опытов, а также статистической обработкой собранных данных в ходе экспериментов.

Апробация результатов работы. Результаты работы доложены и обсуждены на 4-х конференциях:

1. Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова (Москва, 2021);

2. Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова (Москва, 2022);

3. Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2023);

4. Международная научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения академика Г.И.Тараканова Актуальные вопросы биологии, селекции и агротехники садовых культур (Москва, 2023)

Публикация результатов исследований. По материалам исследования опубликовано 6 печатных работ, в том числе 3 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и 3 статьи в сборниках докладов и тезисов.

Личный вклад соискателя. Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований получены соискателем лично. Автору также принадлежат разработка схем опытов, проведение экспериментов, сбор и анализ эмпирических данных, теоретическое обобщение результатов. Доля авторства в созданных сортах салата составляет 40%.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 166 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 53 таблицы, 31 рисунок и 2 приложения, заключения, библиографического списка, включающего 160 источников, в том числе 83 на иностранном языке.

1 Обзор литературы

1.1 Ботаническая и биологическая характеристика салата-латука (*Lactuca sativa* L.)

Салат (*Lactuca sativa* L.) относится к семейству Астровые (*Asteraceae*). Это однолетнее растение, в начале вегетации образующее розетку листьев, затем кочан (в случае кочанных и полукочанных форм), после формируется цветоносный стебель и наступает цветение (Колпаков, 2015). Корневая система стержневая, главный корень утолщен в верхней части. От общей массы растения корневая система занимает всего 6% т.е. достаточно слабо развита и при этом вся располагается в верхнем пахотном слое почвы (Шевченко и др., 2019). Однако, салат достаточно хорошо переносит пересадку, при благоприятных условиях прирост корня может достигать до 2,5 см в день (Осипенкова и др., 2021).

Нижние листья собраны в розетку, листья сидячие, простые, цельные или в разной степени рассеченные, имеющие различную форму. Консистенция ткани листа от маслянисто-нежной, хрустящей до грубой, окраска от светло-зеленой до серо-зеленой и даже темно-красной (с антоцианом).

Цветоносный стебель высотой 60-200см, прямостоячий, разветвленный, боковые побеги отходят от основного стебля в средней или верхней его части. Соцветие - корзинка, состоящая из язычковых обоеполых цветков (10-24 шт), желтой или темно-зеленой окраски, иногда с нижней стороны с антоцианом. Верхний край язычка с пятью зубчиками, бывают язычки, рассеченные в разной степени. Тычинок в цветке пять, они срастаются в трубку, рыльце двухлопастное, завязь одногнездная. Плод - плоская семянка с 5-7 продольными ребрышками, постепенно суженными в тонкий носик, заканчивающийся хохолком-летучкой, легко отделяющимся от семени. Семена размером 2-6 мм, от белого, серебристо-серого и желтоватого до темно-коричневого и черного цветов (Тараканов и др., 2003; Пантиелев, 1991).

Культурный салат произошел от диких форм из южной части зоны умеренного климата, распространенных в Европе, Азии, Средиземноморье и Северной Америке (Jones et al., 2018). Салат-латук (*Lactuca sativa* L.)

характеризуется высоким генетическим разнообразием (Sustar-Vozlic, 2021; Иванова, 2017; Mikel, 2012). Впервые полную классификацию разновидностей вида *L. sativa* составил Baily L. в 1923 году. Его классификация позже легла в основу более поздних классификаций: Лизгуновой Т.В. в 1960 году и Rodenburg С.М. в 1975 году (Abid et al., 2015; Mikel, 2012; Кузнецова, 2009). Baily L. выделил пять разновидностей: Листовой, Кочанный, Ромэн и Спаржевый салаты (которые также можно подразделить на 7 морфотипов (Иванова, 2016)). Разновидности подразделяются на сортотипы, отличающиеся друг от друга по агротехнике и биологическим особенностям. Названия сортотипов нередко основаны больше на хозяйственной классификации нежели на ботанической, например по названию самого распространенного сорта конкретного сортотипа или по форме и консистенции листа салата. На территории России практически повсеместно выращиваются салат Листовой, Кочанный и в меньшей степени Ромэн (Иванова, 2017).

Листовой салат или срывной (*L. sativa* var. *secalina* L.) образует розетку листьев без кочана, а затем цветоносный стебель. Точка роста листового салата всегда открыта и видна. Форма листьев отличается большим разнообразием: яйцевидная, обратнойцевидная, широкоовальная, ланцетовидная; края листьев могут быть гладкими, зубчатыми, волнистыми, лопастными, фестонобразными (бахромчатыми). Окраска листьев зеленая, светло-зеленая, желто-зеленая, зеленая с пигментацией антоцианом. Старые листья, обычно, имеют более темную окраску, чем молодые. Семенное растение среднерослое (76-89 см). Листовой салат — наиболее скороспелая разновидность. Объединяет сортотипы: Дуболистный, Фриллис («листовой айсберг»), Лолло Росса, Лолло Бионда, Московский парниковый и Кудрявый (Курчавый американский).

Кочанный салат (*L. sativa* var. *capitata* L.) включает сорта с кочанами различной формы, плотности, размеров и устойчивости к стеблеванию. Кочаны бывают округлой, округло-плоской или овальной формы с маслянистым или хрустящим листом. Розетка листьев приподнятая или полуприподнятая. До появления стебля успевают развиваться 20-40 листьев (в условиях открытого грунта).

Листья цельные, разнообразной формы: округлые, широкообратнояйцевидные, почковидные, веерообразные, широко-веерообразные, имеют гладкую или пузырчатую поверхность, ровный или волнистый край. Маслянистые кочанные салаты образуют гладкие, нежные листья, у которых изгибается только базальная часть, в результате чего формируется неплотный, рыхлый кочан. У хрустящих сортов изгибаются целые листья и поэтому кочан получается плотнее. Плотные кочаны лучше хранятся, их легче транспортировать и упаковывать, поэтому они широко выращиваются в условиях открытого грунта, хотя, и в защищенном грунте объемы его производства достаточно велики. Масса маслянистых сортов колеблется от 150 до 300 г, хрустящих от 250 до 500 г, а иногда и до 800 г (в условиях открытого грунта). Несмотря на интенсивный рост, кочанный салат имеет более длительный период вегетации, по сравнению с листовым. Цветоносный стебель у кочанных салатов до 2 м высотой. Различают сортотипы Кочанный маслянистый (или просто Маслянистый) и Кочанный хрустящий (Айсберг), а также сортотип Батавия (полукочанный), данный сортотип можно назвать и листовым, так как в условиях гидропоники полукочана не образуется. Сортотип Батавия наиболее широко выращивается в условиях гидропоники, нежели другие сортотипы, по этой причине можно внутри данного сортотипа выделить группы сортов с определенным цветом листа: Светло-зеленая Батавия, Темно-зеленая Батавия, Батавия красноокрашенная. Кроме данных сортотипов известных давно, можно также указать новый морфотип Salanova® — это торговая марка салата, объединяющая маслянистые сорта с большим количеством листьев (Salanova Butter или Многолистный маслянистый) и сорта с хрустящим дольчатым листом с глубокими надрезами края листа (Salanova Crispy, чаще с узким листом - Фризе) (El-Nakhel et al., 2019; Солдатенко и др., 2019).

Салат Ромэн (*L.sativa* var. *longifolia* Lam.) или кос-салат – образует плотную крупную приподнятую розетку прямостоящих листьев (удлиненная форма кочана). Листья удлиненные, шпательевидные, нерасчлененные и цельнокрайние, длиной 15-30 см и шириной 8-15 см, у некоторых сортов верхушка листа может быть загнута внутрь. Окраска листьев зеленая, светло-зеленая, сизо-темно-зеленая, зеленая с

антоциановой пигментацией различной интенсивности (Осипенкова и др., 2021). Кочаны формируются удлинено-овальные, крупные, рыхлые, на вершине закрытые или открытые, массой до 300 г (в условиях открытого грунта). Высота растения с цветоносным стеблем 90-115 см. Выделяют сортотипы Ромэн и Мини-ромэн.

Для эффективного производства культуры салата необходимо знать его требования к условиям выращивания. Однако, салат характеризуется значительным генетическим и морфологическим разнообразием, поэтому агротехнические приемы должны соответствовать не только видовым особенностям биологии, но также и особенностям конкретной разновидности или даже сорта. Сортотипы салата обладают следующими общими качествами — все влаголюбивые, светлюбивые, холодостойкие, предпочитают расти на супесчаных почвах или средних суглинках (Козловская, 2022). Для производителей наибольшую важность имеют такие его качества, как холодостойкость и скороспелость, которые позволяют получать раннюю продукцию и несколько урожаев за сезон. Период от посева до технической спелости различен для каждой из разновидностей. Но даже за сравнительно небольшой промежуток времени салат может подвергаться рискам, связанными с факторами внешней среды (Любова и др., 2012; Лудилов, 2009). Рассмотрим подробнее влияние каждого из них.

Отношение к температурному режиму. Основная проблема, с которой сталкиваются производители салата в отношении температурного режима это — поддержание умеренных дневных температур и прохладных ночных (разница с дневной около 4-8⁰С). Оптимальная температура для роста и развития салата 15-20⁰С, при температуре выше 25-30⁰С происходят потери урожая, также на урожайность салата оказывает влияние сочетание определенных температур и уровня освещенности (Zhou et al.,2022). Кроме того, при высокой температуре, чрезмерном снижении влажности воздуха и почвы у листьев появляется горький вкус и краевой ожог (Lee et al., 2013, Пантиелев, 1991). Сумма активных температур для салата 1000 - 1200 °С. Салат — холодостойкое растение и поэтому продолжительное время выдерживает заморозки до -1...-2⁰С (после формирования

розетки), при морозе $-6...-10^{\circ}\text{C}$ повреждаются листья, но сохраняется способность вегетировать (Shaban et al., 2016; Shibutani et al., 1996). Растения разных сортоотличий отличаются по реакции на воздействие на них низких температур. У кочанного салата воздействие низких температур отрицательно влияет на завязывание кочана (оптимально в фазу формирования кочана днем поддерживать температуру $14-16^{\circ}\text{C}$, ночью $8-12^{\circ}\text{C}$) (Гуляева, 2020). Наиболее устойчивы к низким положительным температурам и к весенним заморозкам сорта с сильно пигментированными антоцианом листьями, а также яркоокрашенные кочанные маслянолистные сорта. Отмечена устойчивость к заморозкам у кочанных сортов с темно-зелеными, хрустящими листьями, у сортов салата ромэн. Наибольшая степень повреждений заморозками – у кочанных сортов с нежной маслянистой консистенцией листьев, с зеленой и светло-зеленой окраской (Иванова и др., 2017).

Отношение к свету. Салат-латук – светолюбивая культура, особенно требовательны к свету кочанные формы (нельзя допускать загущенности посевов, необходимо вовремя прореживать) (Zhang et al., 2019; Тимин и др., 1999; Далькэ и др., 2017). Оптимальная освещенность для салата латука 10-14 тыс. лк. (Абиян, 2014) Ряд исследований показал, что при низкой освещенности листовые пластинки удлиняются и стебель растения вытягивается, урожайность падает, у кочанных сортов формируются мелкие и рыхлые кочаны (Lee et al., 2019). При высокой интенсивности света темп нарастания листьев ускоряется, форма листа становится более округлой (Perez-Lopez et al., 2018 Zhang et al., 2019).

У сортов с красноокрашенными листьями наблюдается снижение содержания пигмента от периферии к центру, так как края листьев оказываются более освещенными, также только наружные листья имеют красную окраску (Chen et al., 2014; Плотникова и др., 2021). Соответственно нет краснолистных салатов не требовательных к уровню освещенности (Zhang et al., 2019).

Салат — растение длинного дня, при увеличении продолжительности освещения он значительно ускоряет свое развитие, при десяти-двенадцатичасовом дне развитие салата замедляется. Однако, для нормального роста и развития салату также необходим ночной период (минимум 4 часа без досвечивания) (Zhou et

al.2020; Ohashi-Kaneko et.al,2007). Разные по сроку созревания сорта салата не одинаково реагируют на длину дня: раннеспелые сорта сильно замедляют свое развитие при коротком дне, среднеспелые относительно нейтральны к длине дня и образуют генеративные органы после формирования достаточно развитой листовой розетки, позднеспелые сорта имеют наиболее нейтральную реакцию на длину дня (кочанные формы способны формировать плотные кочаны весной и летом) (Иванова и др.,2017). Салаты сортотипов Батавия и Айсберг в значительно меньшей степени реагируют на изменение длины дня. Различия в реакции сортов на изменение длины дня обусловлены их специфическими условиями формирования (сорта создаются для различных почвенно-климатических зон, сезонов возделывания, для открытого или защищенного грунта).

Интенсивность и спектральный состав света, его периодичность являются важным фактором управления различными параметрами при выращивании салата в условиях гидропоники (сроки созревания, качество продукции, увеличение площади листьев и их количества и как следствие увеличение продуктивности) (Chen et al., 2021; Son et al.,2013; Wang,2016; Ohashi-Kaneko et.al,2007).

Отношение к влаге. Салат относится к влаголюбивым растениям и ему необходимо иметь доступ корней к достаточному количеству влаги, но в сочетании с умеренной влажностью воздуха (Пекедов, 1994). На уплотнение почвы салат реагирует снижением всасываемости воды, по этой причине при выращивании на грунтах предпочтительнее использовать рассадный способ выращивания, а в условиях гидропоники (с субстратом в виде различных почвосмесей) добавляют, например, перлит в различных соотношениях с торфом (Dessureault-Rompere et al.,2020). Да и в целом для выращивания салата методом гидропоники к субстрату предъявляются особые требования и обычно он состоит из материалов органического и минерального происхождения, субстрат должен быть достаточно инертным, хорошо аэрированным, гигроскопичным и пористым, иметь небольшую плотность сложения и обладать высокой поглощательной способностью (Козловская, 2014).

Засушливые условия вызывают преждевременную цветущность и снижение

продуктивности, особенно в сочетании с высокой температурой воздуха (Montenegro et al., 2011). Оптимальная влажность почвы для выращивания салата 60-70 %, при более высокой влажности нормальный рост и развитие растений нарушаются. Оптимальная относительная влажность воздуха должна составлять днем около 80 %, ночью 60 %, при низкой относительной влажности воздуха салат теряет тургор.

Кочанные формы салата отличаются от других сортоотипов тем, что его качественные характеристики (особенно при переработке) в значительной степени зависят от режимов орошения. Растения данного сортоотипа при недостатке почвенной влаги, особенно в ранние фазы роста, не формируют крупные и плотные кочаны. При этом чрезмерная влажность усиливает заболевание грибными болезнями, задерживает формирование кочана. В период же начала активного формирования кочана высокая влажность воздуха способствует быстрому росту растений, но затем становится одной из причин появления некроза и болезней (серой и белой гнили, ложной мучнистой росы) (Luna et al., 2013; Тараканов и др., 2003; Гиш и др., 2021).

Оптимальный режим полива для салата сочетает в себе редкие, но обильные поливы, что также отражается на эффективности использования воды салатом (Montenegro et al., 2011; Окуау et al., 2020), при этом для каждого типа салата необходима оптимизация режимов полива (Luna et al., 2013; Dessureault-Rompere et al., 2020).

Отношение к минеральному питанию. У салата на поступление питательных элементов оказывают влияние плотность, температура и влажность почвы, а также, в связи с этим сезон и способ выращивания (Djidonou et al., 2019; Константинович, 2013; Farid, 2020). Для гидропонного салата влияние различных концентраций азота на изменения роста, его концентрацию и закономерности накопления в листьях, урожайность и эффективность его использования также различается по сезонам выращивания, при этом следует отметить, что наиболее чувствительны к поступлению азота (как и фосфора) кочанные формы. Недостаток азота и фосфора сказывается посредством формирования слабых растений с рыхлым кочаном

небольшого размера. При оптимальном уровне азотного и фосфорного питания салат растет быстрее и равномернее. Переизбыток азота, особенно в сочетании с недостаточной освещенностью и высокой температурой воздуха понижает качество салата (Djidonou et al.,2019). Засоление почвы недопустимо для салата. Оптимальный уровень кислотности почвы для выращивания соответствует pH 6,8-7,2. Кислые почвы приводят к ухудшению качества салатной продукции и снижению урожайности. Также важно следить за уровнем микроэлементов в почве или питательном растворе (Marschner,1995; Тараканов и др., 2003). Несмотря на то, что салат культура, которая сравнительно быстро достигает товарной фазы, особенно на гидропонике, но также и успевает при этом осуществить большое потребление питательных веществ (и поэтому она относится к культурам, чувствительным к повышенной концентрации питательного раствора), все же необходимо уделять внимание тщательному контролю состава раствора (Alvarado-Camarillo et al.,2020; Кравцова, 2000).

1.2 Биология цветения, гибридизация и семеноводство салата-латука

Цветоносный стебель салата прямостоячий, в верхней части сильно разветвленный, высотой 60-200 см. Цветки имеют бледно-желтый цвет, мелкие, по 10-25 шт в корзинке. Салат является факультативным самоопылителем. Каждый цветок имеет 5 сросшихся тычинок, при этом образуется трубка с пестиком внутри. Пыльники раскрываются раньше выхода столбика, что способствует самоопылению. Бутоны раскрываются рано утром и цветение длится всего один-три часа, при этом рыльце появляется над пыльниками уже примерно к середине этого времени (Колпаков,2015; Лудиллов и др.,2009). Важно чтобы в период цветения и созревания семян преобладала сухая и солнечная погода. Оптимальная температура при цветении — 15-20°C, более низкая температура (около 10°C) вызывает плохое завязывание семян. При температуре выше 20°C быстрее происходит образование цветочных почек и удлинение цветоносного стебля. Период от всходов до цветения у скороспелых сортов — 50-60 дней, у

позднеспелых — 80-90 дней, период от всходов до созревания семян 100-160 дней (Лудилов и др.,2009; Han et al., 2021). По этой причине семеноводство, в основном, ведется в южных регионах, в центральном регионе есть возможность получать семена лишь раннеспелых сортов, а среднеспелых и кочанных только через рассаду. При семеноводстве в южных районах у некоторых сортов (в основном позднеспелых) наблюдается перекрытое опыление 3-19% и поэтому требуется пространственная изоляция между отдельными сортами: на открытом месте 200-300 м, на защищенном посевами других культур 100 м (Смирнова,2000). Также необходимо тщательно удалять дикорастущие виды салата (во избежание скрещивания) и сорные растения (марь белая, василек синий, цикорий обыкновенный) в семеноводческих посевах и на прилегающих участках. Кроме этого, к очень вредным засорителям относятся семена моркови, петрушки и сельдерея (Лудилов и др.,2009). Уборку семенников начинают при полном созревании семян на рано сформировавшихся соцветиях (у них появляются летучки), медлить с уборкой нельзя, семена быстро осыпаются и разносятся ветром. Ко времени уборки соцветия буреют, семена становятся твердыми и принимают свойственную сорту окраску, стебель начинает желтеть. На небольших площадях семенники связывают небольшими снопами, сушат в стеблесушилке и обмолачивают на молотилке. При более объемном семеноводстве убирают и обмолачивают при помощи комбайнов, очищают и сортируют на семяочистительных машинах или на пневматических сортировальных столах. После, досушивают до кондиционной влажности семян — 9%. Продуктивность одного семенного растения — 7-8 г. Масса 1000 семян не превышает 1,0-1,4 г. Из 1 кг элиты получают 70-100 кг репродукционных семян. Всхожесть хорошо вызревших семян 80-98%. Хозяйственная долговечность семян 3-4 года, биологическая — до 6 лет (Лудилов и др.,2009; Лудилов,2005).

Гибридизация салата довольно сложна и трудоемка, что обусловлено строением и величиной цветка, а также биологией цветения, также необходимо следить за тем, чтобы при кастрации и опылении не травмировалась женская часть цветка иначе гибридизация может пройти неудачно. Несмотря на это гибридизация

является наиболее перспективным методом селекции салата, и с помощью скрещиваний можно осуществить рекомбинацию генотипов и как следствие получить новый разнообразный исходный материала для селекции, что представляет собой большой практический интерес. Гибридизацию (в основном межвидовую) на данный момент используют в том числе для изучения наследования ценных признаков, например, устойчивости к различным заболеваниям (Mehrem et al., 2024; Giesbers et al., 2018; Kawazu et al., 2017; Енгалычева и др., 2015, 2016; Якупова, 2006; Patella et al., 2019; Hartman et al., 2013), однако в большинстве научных статей не указаны конкретные методы гибридизации, иногда присутствуют только ссылки на работу I.M. De Vries, в которой кратко описан способ кастрации и дальнейшей оценки гибридных растений (De Vries, 1990). Данный метод заключается в удалении пинцетом пыльников за 30-60 мин до появления рыльца, иногда для более качественной кастрации перед раскрытием цветков внутри соцветия удаляют часть бутонов, оставляя 5-8 шт. по периферии, и в последствии наносят пыльцу с отцовского растения (данный принцип описывали также и в более ранних работах – в 1932 году E. Schwarzenbach, в 1952 году R.E.Foster), далее после посева получившихся семян удаляли растения от самоопыления, гибриды идентифицировали по морфологии листьев (длина, ширина, доли, край листа), окраске листьев, наличию эффекта гетерозиса и др., иногда распознавали гибриды на стадии рассады. В исследовании De Vries приводятся результаты в виде процента успешных комбинаций, то есть, комбинаций в которых произошла гибридизация и было получено минимум одно гибридное растение - в среднем 45%.

В работе P. Khatib указан еще один способ кастрации салата: побеги с соцветиями в стадии цветения и бутонизации погружаются в горячую воду (50°C) на 20-65 секунд, максимальный процент гибридных растений - 95% (Khatib et al., 2015). Также известен метод кастрации цветков салата с помощью мелкого разбрызгивания воды в виде тумана описанный E.L.Ryder в 1974 году, данный метод подразумевает обработку соцветий целого растения – над растением держат насадку из которой происходит распыление воды в течение 1-2 минут с интервалом

10 минут, до момента полного раскрытия цветков, таким образом пыльца постоянно смывается, после чего необходимо просушить соцветия воздушным потоком. В результатах указано, что гибридные растения получены в 28 из 49 скрещиваний, и из этих 28 у 20 наблюдалась гибридизация 80-95%. Основным преимуществом данного метода является массовость кастрации и отсутствие трудоемкой составляющей в работе с отдельным соцветием, однако существенным недостатком являются как трудности в организации данного метода (рядом не должны находиться растения которым может повредить попадание воды; цветение салата в рамках одного растения происходит не в один день и необходимо таким образом в деть кастрации удалять соцветия, которые отцвели накануне и будут цвести в последующие дни) так и не максимально возможный процент гибридизации (Ryder, 1974). С методом кастрации с помощью тумана сравнивают метод смывания пыльцы струей воды (однократное смывание, трехкратное, многократное), максимальный процент гибридизации при использовании данных способов 25-50%, чаще 10% (Иванова, и др.,2016; Ryder, 1974). В работе R.T.Nagata даны описание и результаты трех методов межсортовой гибридизации салата (также был использован, но не включен в сравнение результатов метод кастрации туманом): 1) метод многократного смывания пыльцы («Wash») – в среднем 98% гибридизация ; 2) метод срезки венчика до цветения «Clip» (Pearson 1962 год) – в среднем 95% гибридизация; 3) комбинированный метод «Clip-and-wash» предложенный R.T.Nagata – в среднем 100% гибридизация. Однако, данные методы были опробованы на небольшом количестве комбинаций с использованием нескольких сортов, поэтому необходимо провести дальнейшие исследования по оценке эффективности различных методов гибридизации салата.

Применяют также гибридизацию без кастрации цветков. Сразу же после раскрытия цветков, когда лопасти рыльца только что разъединились, на соцветия (корзинки) материнской формы наносят пыльцу сорта-опылителя соприкосновением только что раскрывшейся корзинки. В результате такого переопыления в потомстве возможно получение 3-7 %, а в отдельных случаях -до 30 % гибридных растений. При гибридизации без кастрации родительские сорта

должны различаться морфологически для облегчения идентификации гибридных растений (Иванова и др., 2016). Кроме того, существует метод гибридизации салата с использованием насекомых опылителей (Goubara et al., 2004), например, мух (*Lucilia caesar*) (метод описан в патенте Vilmorin M.Herve и S.Terri «Получение семян гибрида *Lactuca sativa*», в 2016 году), которые также не подразумевают кастрацию цветков.

1.3 Хозяйственная ценность салата-латука

Среди овощей салат выделен специалистами Всемирной организацией здравоохранения как одна из культур без которой невозможен здоровый образ жизни. Таким образом поставлена задача увеличения производства и расширение ассортимента салата (Солдатенко и др., 2018). В мире лидерами по производству листового салата являются Китай (более 50 %), США 10-20%, ЕС около 15%, Индия 5% от общего объема произведенной продукции. В целом можно отметить, что к 2019 году производство листового салата в мире выросло почти до 30 млн тонн, также посевная площадь увеличилась в 2,2 раза, а урожайность – на 3,8% (Бабаева, 2022).

Листья салата содержат белковые вещества (1,2-2,5%), сахара (0,4-1,2%), клетчатку, минеральные соли калия, фосфора. Салат богат микроэлементами, содержит витамины: аскорбиновую кислоту, провитамин А (каротин), тиамин (В₁), токоферол (Е), рутин (Р) и др. (Кузнецова и др., 2009). Салат является хорошим источником клетчатки, железа, фолиевой кислоты и витамина С и других биоактивных соединений. При этом состав питательных веществ различается в зависимости от типа салата (Kim et al., 2016; Mou, 2012). Также известно о лекарственных свойствах салата и в том числе сохранении этих свойств при выращивании на гидропонике (Балашова и др., 2023; Шевченко и др., 2019). Качество растительной продукции оценивают также и по содержанию нитратов. Нитраты могут преобразовываться в нитросоединения, многие из которых являются канцерогенами. Исследованиями многих ученых на овощных культурах

выявлено, что зеленные культуры обладают высокой способностью накапливать нитраты. В зеленных листовых культурах, допустимый уровень нитратов 2000 мг на 1 кг продукции. Нитраты накапливаются в результате неполного их использования в обмене веществ. Это связано не только с применением высоких доз удобрений, но также обусловлено многими факторами (например, густота стояния растений, режим орошения, обработки почвы; для овощей, выращенных в защищенном грунте – недостаток света) (Лебедева, 2004; Колпаков и др., 2012).

Производство салата в России на данный момент не полностью удовлетворяет потребность в нём. Однако, период с мая по октябрь наблюдается тенденция к уменьшению импорта из Египта, Марокко, Ирана, Туниса и т.д, так как в эти месяцы там очень жарко, тогда как в регионах нашей страны климатические условия становятся благоприятными для выращивания салата (Шатилов и др., 2019). Снижение сезонности потребления овощной продукции наряду с увеличением объемов производства должно стать решением проблемы недостаточной обеспеченности внутреннего рынка овощной, в том числе, салатной продукцией.

Производство зеленных культур, в первую очередь салатов, – одно из перспективных направлений тепличного овощеводства. Основаниями для этого служат: круглогодичная востребованность на рынке свежей зелени, высокая рентабельность производства, возможность внедрения широкого ассортимента сортов и гибридов, относящихся к различным сортотипам, возросший уровень культуры питания населения (Разумкова и др., 2015). Салат можно выращивать в любое время года, используя разные сорта, сроки посева и способы выращивания. (Каптел и др., 2019; Кузнецова и др., 2009; Сирота и др., 2018). Важным преимуществом гидропонного салата является, то, что технология выращивания часто подразумевает реализацию растений вместе с горшочками и корнями растений, соответственно при транспортировке и хранении салат остается свежим, что позволяет донести до потребителя биологическую и питательную ценность салата. Создание новых сортов, адаптированных к условиям гидропоники позволит круглогодично получать овощную продукцию, по пищевым и диетическим

свойствам не уступающую другим овощным культурам по содержанию веществ, а также салату из открытого грунта (Пинчук и др., 2019; Игумнова и др., 2023).

1.4 Особенности селекции салата-латука для условий гидропоники

Салат широко выращивают как в открытом, так и в защищенном грунте. Круглогодичное производство салата-латука на салатных линиях имеет высокие экономические показатели. Средняя рентабельность составляет от 75 до 110 %, а в осенне-зимнем обороте до 205 %. Производство зеленных культур в теплицах на гидропонике позволяет решить проблему круглогодичного обеспечения населения свежей продукцией. Такой способ выращивания позволяет увеличить урожайность и получать продукцию высокого качества. В условиях защищенного грунта используются различные технологии гидропоники (прилив-отлив (подтопление), проточная культура (NFT), щелевые платформы для бэби-лиф, выращивание на плотках и др.) (Антипова и др., 2022; Neocleous et al., 2014; Johnson et al., 2017; Tabaglio et al., 2020; Nikola et al., 2021).

В настоящее время широкое распространение получил метод проточной гидропоники (NFT). Сущность данного метода заключается в следующем: в культивационные желоба, имеющие в верхней части круглые отверстия диаметром 55 мм, положенные с шагом 180 мм, помещаются горшочки с растениями. Растения выращиваются в рассадном отделении. Пластиковые каналы размещаются с уклоном 1 % на подвижных платформах. Питательный раствор по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов через калиброванные отверстия поступает в пластиковые каналы с растениями и сливается в сборный желоб. В рассадном отделении растения находятся 8-17 дней, в рабочей зоне 20–23 дня в зависимости от сезона и сортотипа самого салата. Данная система позволяет осуществить 10-12 оборотов в год. На линию выставляют растения в стадии двух-трех настоящих листьев, в момент, когда корни показались в прорезях горшка или внизу сетки. При выборе освещения и его режимов учитывают его влияние на другие составляющие технологий

светокультуры - температурные условия выращивания и минеральное питание растений (Genuncio et al., 2012). Система искусственного освещения обеспечивает: высокую равномерную освещенность, повышение урожайности за счет повышенной освещенности и сокращение сроков вегетационного периода (Leong et al., 2018). Уборку готовой продукции начинают при достижении определенной высоты салата (15-25 см), растения не должны выходить за границы упаковочного пакета, средний вес одной упаковки салата должен составлять в среднем 150-220 г. (Хаустова и др., 2015; Антипова, 2019), рынок требует от производителя в точности соответствовать стандартам и параметрам, которые предъявляет современный потребитель, соответственно сорта салата для гидропоники должны им соответствовать в точности (Давлетбаева и др., 2018).

Технология выращивания зеленных культур методом подтопления принципиально не отличается от проточной технологии. Разница состоит в том, что после камеры проращивания кассеты устанавливаются в рассадное отделение и также находятся там такое же время (Котова, 2012). Далее растения выставляют в «рабочие зоны» для выращивания салата, применяя кассеты — вкладыши на 8-15 посадочных мест. Или используют горшки большего диаметра, что при заполнении субстратом делает их более устойчивыми и в таком случае вкладыши не требуются. Подачу питательного раствора для подтопления растений на стеллажах производят с использованием группы клапанов. Зеленные культуры в зависимости от сезона выращивания подтапливают от 3 до 5 раз в сутки в течение 15 мин с экспозицией задержки раствора в пределах 5 мин или без. Интервал между подачами питательного раствора не должен превышать 6 часов (Антипова, 2019; Самойленко и др., 2024; Kratky, 2009).

Для выращивания в защищенном грунте необходимы сорта, обладающие специфическими особенностями и повышенными требованиями (светокультура, минеральное питание, проточная гидропоника, влажность и температура воздуха) с целью получения высокой урожайности и хорошими потребительскими качествами. Поэтому, к таким сортам, при их создании, предъявляют более высокие требования (Старых и др., 2017; Балашова и др., 2017; Sharma et al., 2024). При этом

одна из основных задач селекции этой культуры заключается в выведении сортов, пригодных для возделывания во всех зонах страны, как в открытом, так и в защищенном грунте (Солдатенко и др., 2023). Несмотря на разнообразие требований, предъявляемых к сортам различного назначения, нельзя ориентироваться на узкоспециализированные сорта с ограниченной генетической основой. Это привело бы к созданию множества сортов и вызвало бы сложности в освоении технологии возделывания и семеноводстве. Поэтому необходимо выводить сорта с высокой экологической пластичностью, то есть универсальные, пригодных для возделывания в условиях с обширным диапазоном изменчивости (Иванова и др., 2016).

Селекция салата для условий гидропоники в первую очередь сосредоточена на различных морфологических признаках, устойчивости к краевому ожогу листьев и устойчивости к инфекционным заболеваниям и в меньшей степени увеличении урожайности (Циунель, 2021; Kritskova et al., 2008; Mou, 2011; Hassan et al., 2021; Armas et al. 2017). Краевой ожог и корневые гнили становятся одной из главных причин утраты товарного вида у гидропонного салата (Швалева и др., 2019). Краевой ожог — очень распространенное физиологическое заболевание листовых овощей, характеризующееся необратимым некрозом на краю листьев, связанным с плохим накоплением кальция. Дисбаланс питания, высокая температура, высокая дневная и низкая ночная относительная влажность (условия ограничивающие транспирацию) и высокие темпы роста предрасполагают к данной проблеме (Periad et al., 2015). В очень интенсивных системах производства, таких как гидропоника, скорость возникновения этого повреждения обычно очень важна (Castanares, 2022). Скорость поглощения кальция у растения увеличивается с увеличением интенсивности света, в связи с увеличением скорости поглощения воды. Следовательно, концентрация кальция во всем растении и внешних листьях увеличивалась с интенсивностью света. При этом концентрация кальция во внутренних закрытых листьях не увеличивается. Эту закономерность можно объяснить более высоким потоком кальция к внешним листьям, чем к внутренним, что обусловлено транспирацией при высокой интенсивности света, таким образом,

недостаток кальция во внутренних листьях наблюдается чаще (Sago, 2016; Koyama et al., 2012; Carassay et al., 2012). Краевой ожог проявляется по-разному в зависимости от сезона выращивания и сортотипа салата (в весенне-летний сезон выращивания наблюдается более частое поражение краевым ожогом) (Birlanga et al., 2021; Varcena et al., 2019). Основными инфекционными заболеваниями салата при выращивании на гидропонике являются ложная мучнистая роса (возбудитель *Bremia lactucae*) (Parra et al., 2016; Beharav et al., 2014; Petrzelova et al., 2011; Michelmor, 2021; Wood et al., 2020), вирус салатной мозаики (Гринько, 2011; Ryder, 2002), бактериоз, фузариоз (вызывается патогеном *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* (Fol)) (Nikitin et al., 2023; Murray et al., 2021), корневые гнили (Шишкин и др., 2017; Sandoya, 2019; Алексеева, 2013). Также стрелкование салата часто снижает качество продукции гидропонного салата, поскольку удлинение стебля приводит к получению непригодных для продажи растений (Fukuda et al., 2017; Rosental et al., 2021; Hiraoka, 1967; Ryder, 1996). Кроме того, ведутся работы по изучению продления сроков годности салата и изменению цвета жилок на срезе (Hunter et al., 2017; Chase et al., 2024), селекция на жаростойкость, так как, салат культура, которая уязвима к стрессу от высоких температур (что способствует стрелкованию и снижает урожайность и качество) (Lafta et al., 2021). Таким образом, учитывая особенности культуры для повышения эффективности селекционного процесса необходимо разработать модели сорта различных сортотипов специально для условий гидропоники (Миуц и др., 2021; Бабайцева и др., 2018; Бобкова, 2019).

Некоторые исследователи проводили на светокультуре и гидропонике оценку сортов салата по различным морфологическим и хозяйственно ценным признакам, которые выделялись как наиболее важные: продуктивность, масса листьев, площадь листьев, цвет листьев, содержание питательных веществ, а также проводили оценку пригодности для сбора целыми растениями или на переработку (Mampholo et al., 2016; Игумнова, 2022). Есть данные, полученные M.Thakur и A.J.Gupta, по изучению изменчивости основных морфологических и хозяйственно ценных признаков салата в условиях открытого и защищенного грунта:

установлена низкая изменчивость признака высота растения и средняя изменчивость признаков диаметр розетки листьев, количество листьев, вес одного листа, площадь листа, масса листьев одного растения (но у M.Thakur указана сильная изменчивость), длина и ширина листа (Thakur et al., 2016; Gupta et al., 2008).

О.Н.Бобкова в своей работе определяет корреляционную связь основных хозяйственно ценных признаков салата в условиях открытого грунта и устанавливает что, у растений кочанных форм масса вегетативной части растения в сильной степени зависит от диаметра кочана ($r = 0,64-0,81$), ширины листа ($r = 0,69-0,79$), у растений листового салата отмечена сильная корреляционная связь длины листа с высотой растения ($r = 0,71-0,81$) и диаметром растения ($r = 0,56-0,71$), при этом большинство морфологических признаков в зависимости от сроков выращивания имеет среднюю степень взаимосвязи (коэффициент корреляции от 0,46 до 0,53) (Бобкова и др., 2019).

Также ряд работ посвящен выделению генетических источников хозяйственно ценных признаков урожайности, скороспелости, устойчивости к стеблеванию и др., однако, источники выделяются в условиях открытого (Бобкова и др., 2022; Игумнова и др., 2023) или из коллекционных образцов неактуального ассортимента для нашей страны (Oliveira, 2004; Lei et al., 2021).

М.М. Циунель и О.Р. Давлетбаева проводили испытания сортов салата на салатных линиях и при определении их пригодности для промышленных технологий производства отмечали важность таких признаков как формирование товарной розетки листьев на определенные сутки от посева (с массой не менее принятого стандарта), внешнюю привлекательность (окраска листа, интенсивность окраски листа, волнистость края листа, глянецвитость листа и др.) и отсутствие краевого ожога, также обращали внимание на плотность розетки – растение не должно вытягиваться и «разваливаться». Однако, в первую очередь отмечалась способность расти в условиях гидропоники (Циунель, 2021; Давлетбаева и др., 2018).

2 Материалы и методы исследования

Работа выполнена в 2020-2024 годах в РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, для проведения определенных исследований использовалась материально-техническая база селекционно-семеноводческих центров ООО «Научно-Исследовательский Институт Селекции Овощных Культур» (компания «Гавриш»).

Материалом исследования служил коллекционный и селекционный материал ООО«НИИСОК» (компания «Гавриш»): сорта салата различных сорто типов, предназначенные для использования на гидропонике и в открытом грунте, селекционные образцы различного происхождения. Селекционный материал был предоставлен руководителем лаборатории малораспространенных культур Циунелем М.М.

2.1 Оценка коллекционного и селекционного материала в условиях проточной гидропоники

Исследования проводились в условиях проточной гидропонии в весенний, летний и осенне-зимний сезоны выращивания на базе ПАО "Агрокомбинат "Московский" (Московская область) в 2021-2023 гг (рис.1).

Коллекционный материал состоял из 56 сортов. Количество изученных селекционных образцов в 2021 году было 850 шт., в 2022 и 2023 годах по 50 образцов (перспективные образцы выделившееся ранее в 2021 году). Посев проводился в горшок диаметром 5 см по три семени в каждый (кроме сорто типов Многолистный маслянистый и Маслянистый, для сохранения формы розетки листьев посев данных сортов проводили по одному семени в горшок (Терехова, 2021;Мирончева и др., 2021), сорта из коллекции и селекционные образцы включали по 18 горшков. Расстановка рассады в желоба проводилась при появлении корней из всех прорезей горшочка, в соответствии с методикой.

Весенний сезон. В 2021 г. : 1) коллекционный материал - посев 5 апреля, расстановка рассады 22 апреля (на 17 сутки от посева), оценка 11 мая (на 36 сутки от посева); 2) селекционный материал – первый посев 27 февраля, расстановка рассады 15 марта (на 16 сутки от посева), оценка 2 апреля (на 34 сутки от посева),

второй посев 10 марта, расстановка рассады 26 марта (на 16 сутки от посева), оценка 16 апреля (на 37 сутки от посева), третий посев 26 марта, расстановка рассады 12 апреля (на 17 сутки от посева), оценка 30 апреля (на 35 сутки от посева), четвертый посев 6 апреля, расстановка рассады 26 апреля (на 20 сутки от посева), оценка 6 мая (на 30 сутки от посева), пятый посев 13 апреля, расстановка рассады 30 апреля (на 17 сутки от посева), оценка 18 мая (на 35 сутки от посева). В 2022 г. : 1) коллекционный материал - посев 6 апреля, расстановка рассады 22 апреля (на 16 сутки от посева), оценка 11 мая (на 36 сутки от посева); 2) селекционный материал – посев 4 апреля, расстановка рассады 20 апреля (на 16 сутки от посева), оценка 6 мая (на 32 сутки от посева). В 2023 г. – посев 5 апреля, расстановка рассады 21 апреля (на 16 сутки от посева), оценка 10 мая (на 36 сутки от посева).

Летний сезон. В 2021 г. – посев 27 июня , расстановка рассады 15 июля (на 18 сутки от посева), оценка 1 августа (на 35 сутки от посева); 2022 г. – посев 27 июня, расстановка рассады 11 июля (на 14 сутки от посева), оценка 29 июля (на 32 сутки от посева); 2023 г. – посев 29 июня, расстановка рассады 17 июля (на 18 сутки от посева), оценка 7 августа (на 39 сутки от посева).

Осенне-зимний сезон. В 2021 г. – посев 18 октября , расстановка рассады 5 ноября (на 18 сутки от посева), оценка 29 ноября (на 42 сутки от посева); 2022 г. – посев 17 октября, расстановка рассады 3 ноября (на 17 сутки от посева), оценка 23 ноября (на 37 сутки от посева); 2023 г. – посев 31 октября, расстановка рассады 17 ноября (на 17 сутки от посева), оценка 12 декабря (на 42 сутки от посева).

Оценка и отбор растений салата проводились в товарную фазу растений в зависимости от сезона выращивания на 30-42 сутки после посева. Растения фотографировали и проводили биометрические измерения признаков: диаметр и высота розетки, длина гипокотыля, длина и ширина листовой пластинки, ширина и толщина черешка, масса растений с горшком, количество листьев, масса товарных листьев в горшочке. Показатель «Масса растений с горшком» необходим для оценки продуктивности салата и повсеместно используется как основной показатель наряду с товарностью продукции из-за особенности реализации (растения упаковываются и хранятся вместе с горшком). Также, визуально

отмечали наличие или отсутствие краевого ожога, положение листа, цвет (состояние) корней, окраску и степень глянецовитости, пузырчатости листовой пластинки, размер пузырей, волнистость края листа.

При проведении исследования руководствовались методическими указаниями: «Визуальное фенотипирование в селекции растений» (Цаценко и др., 2017) и «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Салат (*Lactuca sativa* L.)» (2021).



Рисунок 1 – Растения салата в товарной фазе перед оценкой в условиях проточной гидропоники

В таблице 1 и 2 указаны изученные коллекционные образцы – сорта, наиболее распространенные в гидропонной культуре (Мирончева и др., 2022). Всего 56 сортов из 10 сортотипов: 9 сортов сортотипа Светло-зеленая Батавия, 5 сортов Темно-зеленой Батавии, 11 сортов сортотипа Фриллис, 5 сортов Ромена, 5 сортов Дуболистного, 7 сортов Лолло Росса, 5 сортов Многолистного маслянистого, 7 сортов Фризе, 2 сорта Батавии Красноокрашенной и 1 сорт Маслянистого салата. Чуть больше половины из них представлены фирмой Rijk Zwaan (31 шт.), другие сорта – Гавриш (9 шт.), Enza Zaden (6 шт.), Nunhems (4 шт.), Vilmorin (2 шт.), Seminis (2 шт.), Sakata (1 шт.) и Wing Seed (1 шт.).

Из таблиц 1 и 2 видно, что сортимент салата включает преимущественно сорта с зеленой, светло-зеленой и темно-зеленой окраской листа и примерно треть сортов заявлены с антоциановой окраской различной интенсивности. Сорта Афицион, Старфайтер, Фриллис, Квинтус, Кирибати, Сатин, Гоген и Экзам выступали стандартами при оценке селекционного материала в соответствии с сортотипами.

Таблица 1 – Коллекционный материал – сорта салата, наиболее распространенные в гидропонной культуре (сортотипы Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия, Фриллис, Ромен, Дуболистный)

Сортотип	Название сорта	Оригинатор	Окраска листа
Светло-зеленая Батавия	Афицион	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Афилион	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Отили	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Олмети	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Тональ	Vilmorin	светло-зеленая
	Джейд	Sakata	светло-зеленая
	Гранд Рапидс	Enza Zaden	светло-зеленая
	Хризолит	Гавриш	светло-зеленая
	Абордаж	Гавриш	светло-зеленая
Темно-зеленая Батавия	Старфайтер	Rijk Zwaan	темно-зеленая
	Лифли	Nunhems	темно-зеленая
	Кисми	Enza Zaden	темно-зеленая
	Конвершн	Rijk Zwaan	темно-зеленая
	Нефрит	Гавриш	темно-зеленая
Фриллис	Фриллис	Seminis	зеленая
	Лалик	Rijk Zwaan	зеленая
	Дюнан	Rijk Zwaan	зеленая
	Данстар	Nunhems	зеленая
	Финстар	Nunhems	зеленая
	sv3035 Lf.	Seminis	зеленая
	Криспинет	Enza Zaden	зеленая
	Фрил Грин	Wing Seed	зеленая
	Фрези Грант	Гавриш	зеленая
	Фрезер	Гавриш	зеленая
	Филигрань	Гавриш	зеленая
Ромен	Квинтус	Rijk Zwaan	зеленая
	Максимус	Rijk Zwaan	зеленая
	Рафаэль	Rijk Zwaan	зеленая
	Туринус	Rijk Zwaan	антоциановая
Дуболистный	Кирибати	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Роксай	Rijk Zwaan	антоциановая
	Сатудай	Rijk Zwaan	антоциановая
	Гренадин	Vilmorin	антоциановая
	Кредо	Гавриш	зеленая

Таблица 2 – Коллекционный материал – сорта салата, наиболее распространенные в гидропонной культуре (сортотипы Лолло Росса, Многолистный маслянистый, Фризе, Батавия красноокрашенная, Фризе)

Сортотип	Название сорта	Оригинатор	Окраска листа
Лолло Росса	Сатин	Rijk Zwaan	антоциановая
	Кармези	Rijk Zwaan	антоциановая
	Туска	Enza Zaden	антоциановая
	Энтони	Rijk Zwaan	антоциановая
	Революция	Nunhems	антоциановая
	Леа	Enza Zaden	антоциановая
	Грейс	Гавриш	антоциановая
Многолистный маслянистый	Гоген	Rijk Zwaan	антоциановая
	Аквино	Rijk Zwaan	зеленая
	Барлах	Rijk Zwaan	антоциановая
	Кук	Rijk Zwaan	зеленая
	Ксем	Rijk Zwaan	антоциановая
Фризе	Экзам	Rijk Zwaan	зеленая
	Экзакт	Rijk Zwaan	светло-зеленая
	Бинекс	Rijk Zwaan	антоциановая
	Триплекс	Rijk Zwaan	антоциановая
	Экспертайз	Rijk Zwaan	темно-зеленая
	Винтекс	Rijk Zwaan	антоциановая
	Эксайт	Rijk Zwaan	зеленая
Батавия Красноокрашенная	Орбитал	Rijk Zwaan	антоциановая
	Меркурий	Гавриш	антоциановая
Маслянистый	Кейси	Enza Zaden	зеленая

2.2 Оценка эффективности различных методов гибридизации салата-латука

Исследования проводились в 2021-2023 годах в условиях Московской области и Краснодарского края на базе Селекционно-Семеноводческого Центра «Гавриш-Слободской» и Селекционно-Семеноводческого Центра «Гавриш-Крымский». Для комбинаций подбирались сорта различных сортотипов преимущественно имеющие контрастные признаки (различную форму и окраску листа, различную степень пузырчатости и волнистости листа и др.). Это сорта сортотипа Батавия такие как Хризолит (Гавриш), Нефрит (Гавриш), Конвершн (Rijk Zwaan), Старфайтер (Rijk Zwaan), Орбитал (Rijk Zwaan); сорта Маслянистого салата – Лимпопо (Гавриш) и Кейси (Enza Zaden); дуболистный сорт Кредо

(Гавриш), Гренадин (Vilmorin) и Сатудай (Rijk Zwaan); сорта типа Лолла Росса – Сатин (Rijk Zwaan), Кармези (Rijk Zwaan) и Грейс (Гавриш); Многолистный маслянистый салат Гоген (Rijk Zwaan); салат типа Фризе Экзам (Rijk Zwaan) и Бинекс (Rijk Zwaan); салат типа «Фриллис» сорта Фриллис (Seminis) и Фрил Грин (Wing Seed); салат ромен Квинтус (Rijk Zwaan) и Цезарь (Гавриш); хрустящий кочанный сорт Патриций (Гавриш). Для того чтобы при идентификации и отборе полученных гибридных растений легче определять родительские признаки и переходные формы, было необходимо заранее провести оценку и описание сортов-родителей. Также выделялись предполагаемые источники ценных признаков. Данный 21 сорт высаживался в различных комбинациях.

Изучались три метода гибридизации салата. Два из них включают ручной способ опыления (при разных способах кастрации), а в третьем опыление происходит с помощью насекомых опылителей и без кастрации. Метод «Clip and wash» (C&W) включает способ кастрации, при котором сначала срезаются венчики в соцветии (перед открытием цветков), а после остатки пыльцы смываются водой (при появлении пестика) каждые 10-15 минут в течение часа и при раскрытии долей рыльца в форме «V» проводят опыление посредством переноса пыльцы с соцветия отцовского растения (рис.2). С ним сравнивался метод кастрации, при котором проводился только однократный смыв пыльцы при открывании цветков (метод «однократного смывания пыльцы») (Nagata, 1992). Растения для скрещиваний высаживались в необогреваемую пленочную теплицу, каждого сорта было высажено по три растения (24 комбинации в 2022 году и 30 комбинаций в 2023 году). В 2022 году высадка проводилась 25 апреля – более поздних сортов и 11 мая – более ранних сортов, в 2023 году 24 апреля – более поздних сортов и 3 мая - более ранних сортов (Московская область, защищенный грунт). Кастрацию и ручное опыление в соцветиях проводили в течении трех недель начиная с 10 августа в 2022 году и с 5 августа в 2023 году, время работы с соцветиями примерно с 7:00 до 10:00 (время цветения салата) в зависимости от погодных условий.

Растения для скрещиваний с использованием в качестве опылителей мух *Lucilia caesar* (также называемыми зелеными падальными мухами) (патент

«Получение семян гибрида *Lactuca sativa*», М. Херве, С.Тьерри Vilmorin, 2016) высаживались в Московской области в необогреваемую пленочную теплицу 7 мая в 2021 году (25 комбинаций) и 11 мая в 2022 году (25 комбинаций). После подвязывания растений с уже сформированными цветоносами, проводили изоляцию сетчатым материалом каждой комбинации (по 6 растений под изолятором) и при цветении осуществляли ввод насекомых-опылителей (50-100 мух на 1 м²). Опыт с мухами был продублирован в условиях открытого грунта в Краснодарском крае (рис.3). Высадка проводилась 23 апреля (поздние сорта) и 4 мая (ранние сорта) в 2021 году (25 комбинаций), а в 2022 году более поздние сорта высадили 26 апреля и ранние 3 мая (65 комбинаций).

Семена с растений, где использовалась ручная гибридизация срезались в пакеты из крафт-бумаги вместе с частью стебля (для предотвращения осыпания семян) и маркировкой на нем. Семена с растений опыленными мухами собирались полностью.



Рисунок 2 – Соцветие салата при кастрации методом «Clip and wash». (I) Соцветие перед раскрытием венчиков, пунктир указывает на место срезки. (II) Соцветие со срезанными венчиками и пылью внутри них. (III) Соцветие, в котором цветки в стадии выхода пестика (дополнительно промывается водой). (IV) Цветок, готовый к нанесению пыльцы (доли рыльца пестика открыты в форме «V»).



Рисунок 3 – Сорты Хризолит и Грейс под изолятором (в условиях открытого грунта)

2.3 Климатические условия проведения исследований по гибридизации салата-латука в открытом грунте

Часть опытов с использованием мух в качестве насекомых опылителей были размещены в 2021 и 2022 годах на участке открытого грунта Селекционно-Семеноводческого Центра «Гавриш-Крымский» (Краснодарский край, Крымский район) (V световая зона). Климат в данном районе характеризуется как умеренно континентальный (данная территория находится на юге пояса умеренного климата), и относится к наиболее благоприятным климатам в масштабах страны, в данном регионе намного теплее, чем в подавляющей части других регионов страны, например, в Московской области. Большая часть лета умеренно жаркая, наиболее жаркие дни приходятся на июль-август. Наиболее высокая температура воздуха, устанавливается в июле (до 42,5°C максимальная, 34,7°C максимум в среднем), а минимум в январе (составляет -7,4°C, в среднем 4,9 °C. В год в среднем наблюдается 152 ясных дня, 140 дней с осадками и 74 пасмурных дня. В Краснодарском крае осадки являются достаточно изменчивым элементом, наряду с наличием сухих периодов, когда осадков нет совсем или они выпадают в малых количествах, бывают продолжительные периоды с большим количеством осадков

и частым их выпадением. Среднее годовое количество осадков колеблется от 450 мм до 3000 мм (в среднем 600-700 мм). Нередко устойчиво жаркая погода Крымского района нарушается прорывами западных и южных циклонов, вызывающих сильные ливневые осадки с грозами, а иногда и градом.

В 2021 году в месяцы цветения салата средняя дневная температура составляла 26,7°C (при средней многолетней 25,1 °C) в июле и 24,4 °C (при средней многолетней 26,0 °C) в августе, максимальная температура воздуха в июле составляла 37,8°C, в августе 36,4°C. Сумма осадков за июль 31,3 мм (при средней многолетней 43,9 мм), за август 69,0 мм (при средней многолетней 30,7 мм) (приложение А).

В 2022 году в месяцы цветения салата средняя дневная температура составляла 22,2°C (при средней многолетней 25,1 °C) в июле и 25,4 °C (при средней многолетней 26,0°C) в августе, максимальная температура воздуха в июле составляла 37,6°C, в августе 34,0°C. Сумма осадков за июль 77,0 мм (при средней многолетней 43,9 мм), за август 52,3 мм (при средней многолетней 30,7 мм) (приложение А).

2.4 Оценка растений ранних поколений (F₁-F₂)

Большинство полученных семян высевалось весной следующего года в кассеты, и оценка растений на гибридность и пригодность для дальнейшей селекции проводилась прямо в кассетах (54 ячейки объемом 85 мл), на 30-40 сутки от посева (рис.4) или после высадки в открытый грунт в стадии товарной зрелости (в Селекционно-Семеноводческом Центре «Гавриш-Слободской», Московская область). При оценке предположительно гибридных растений руководствовались методическими указаниями: «Визуальное фенотипирование в селекции растений» (Цаценко и др., 2017) и «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Салат (*Lactuca sativa* L.)» (2021).

Оценка поколения F₁ проводилась в 2022 году (от скрещиваний при опылении мухами), в 2023 году (от скрещиваний при опылении мухами и по методу

«однократного смывания пыльцы») и в 2024 году (от скрещиваний по методу «однократного смывания пыльцы» и «Clip and wash»).

Посев в 2022 году проводили 13, 14 и 15 апреля напрямую в кассеты. Высаживали рассаду 23.05.22 на участок в открытом грунте (с мульчированием белой пленкой), схема посадки 30 x 30 см. Площадь посадок в открытом грунте составила 500 м².

Посев в 2023 году проводили 17, 18 и 19 апреля напрямую в кассеты. Высаживали рассаду 29.05.22 на участок в открытом грунте (с мульчированием белой пленкой), схема посадки 30 x 30 см. Площадь посадок в открытом грунте составила 700 м².

Посев в 2024 году проводили 17 апреля напрямую в кассеты. Высаживали рассаду 30.05.22 на участок в открытом грунте (с мульчированием белой пленкой), схема посадки 30 x 30 см. Площадь посадок в открытом грунте составила 30 м².

С большинства растений при методе опыления с помощью мух было получено по несколько тысяч семян, посев которых занял бы большие площади и объёмы работ, по этой причине высевали по 300 семян с каждой комбинаций (или меньше, если семян завязалось менее 300). За два года были высеяны семена с 90 комбинаций (семена получены при опылении мухами под изоляторами в условиях открытого грунта, Краснодарский край) и с 50 комбинаций (семена получены при опылении мухами под изоляторами в условиях защищенного грунта, Московская область) по 27-300 семян на комбинацию, что соответствовало от 9 ячеек кассеты до 4 кассет, всего 410 кассет за два года.

При использовании метода «Однократного смывания пыльцы» за два года было получено 1432 завязавшихся семени с 54 комбинаций. Высевались в кассеты данные семена от нескольких ячеек до 2,5 кассет на комбинацию, всего 27 кассет за 2 года.

При использовании метода «Clip and wash» в 2023 году было получено 277 завязавшихся семени с 8 комбинаций. Высевались в кассеты данные семена от 15 до 75 ячеек (по числу завязавшихся семян с одной комбинации – по одному семени в ячейку), всего 5,2 кассеты.

После оценки отобранные растения пересаживались в необогреваемую пленочную теплицу на постоянное место для получения с них семян.

Также для сравнения, были посеяны родительские сорта и стандарты для различных сортотипов по 0,5 кассеты (20 сортов), всего 10 кассет.



Рисунок 4 – Растения салата перед оценкой в кассетах в стадии рассады

F_1 ♀ Фрил Грин x ♂ Орбитал

Оценка 127 образцов поколения F_2 проводилась как в условиях открытого грунта на базе Селекционно-Семеноводческого Центра «Гавриш-Слободской» (Московская область, 2023 и 2024 гг.), так и в условиях гидропоники на базе ПАО "Агрокомбинат "Московский" (Московская область, 2024 г.).

В открытом грунте было просмотрено за два года 47 образцов, каждого образца высаживали по 150-200 растений, всего 7700 растений, площадь посадок в открытом грунте составила 1600 м². Сеяли данные образцы в кассеты на 54 ячейки (объемом 85 мл), в 2023 году 10 и 11 апреля, в 2024 году 15 и 16 апреля. Высаживали рассаду в открытый грунт (с мульчированием белой пленкой) в 2023 году 29 мая, в 2024 году 27 мая. Схема посадки 30 x 30 см. Оценка проводилась в стадии товарной зрелости в 2023 году 22 июня, в 2024 году 24 июня. После оценки отобранные

растения пересаживались в необогреваемую пленочную теплицу на постоянное место для получения с них семян.

В условиях гидропоники (метод прилив-отлив) в 2024 году было просмотрено 80 образцов поколения F_2 , по 100 растений каждого образца. Растения сеяли согласно технологии по 3 семени в горшок (диаметр горшка 7,5 см), всего 2667 горшков. Посев, выставка на рассадные столы и оценка проходили в три этапа: 1) 972 горшка (4 рассадных стола) - 29 образцов - посев 9.02.24, расстановка 28.02 (20 дней от посева), оценка 20.03.24 (41 день от посева); 2) 972 горшка (4 рассадных стола) - 29 образцов – посев 16.02.24, расстановка 6.03.24 (20 дней от посева), оценка 26.03.24 (40 дней от посева); 3) 734 горшка (3 рассадных стола) – 22 образца – посев 20.03.24, расстановка 4.04.24 (16 дней от посева), оценка 25.04.24 (37 дней от посева). После оценки отобранные растения пересаживались в необогреваемую пленочную теплицу на постоянное место для получения с них семян.

3 Результаты

3.1 Оценка коллекционного материала салата-латука по основным хозяйственно ценным признакам в условиях гидропоники

Была проведена оценка в 2021-2023 годах сортов салата различных сортотипов в условиях гидропоники в весенний, летний и осенне-зимний сезон выращивания (таблицы 3-34). Оценка проводилась по основным хозяйственно ценным признакам, учитывались размеры розетки листьев и листа, количество листьев, качественные признаки: положение листа, пузырчатость листа, волнистость края листа, глянецвитость листа. Оценивалась масса товарных листьев и масса растений с горшком. Также оценивался фенологический показатель - количество дней от посева до технической спелости.

Техническая (товарная) зрелость у разных сортотипов наступала через разное количество дней от посева. У Светло-зеленой Батавии, Лолла Росса и Батавии красноокрашенной (сорта Орбитал и Меркурий) на 36-41 день от посева, у сортотипов Темно-зеленая Батавия, Дуболистный, Многолистный маслянистый и Фризе на 35-39 день от посева, у сортотипов Фриллис, Ромен и Маслянистый (сорт Кейси) на 39-44 день от посева. Однако, отдельные сорта были более скороспелыми: у сортов Аффизион, Хризолит и Конвершн товарная фаза приходилась на 30-35 сутки от посева в зависимости от сезона выращивания.

В таблицах 3-6 приведены результаты визуальной оценки положения, пузырчатости, волнистости края и глянецвитости листовой пластинки.

Положение листа влияет на диаметр розетки листьев, а сорта салата для гидропоники должны иметь полупрямостоячий или прямостоячий лист для обеспечения компактности розетки и возможности использовать стандартную упаковку салата(пакет). Волнистость края листа у сортов Темно-зеленой и Светло-зеленой Батавии наблюдалась средняя и сильная, однако стоит отметить, что чем волнистость листа больше, тем более привлекательный внешний вид имеет растение. Также и с пузырчатостью листовой пластинки, у сортов светло-зеленой и темно-зеленой Батавии она наблюдалась от слабой до сильной, преимущественно со средним размером пузырей. Глянецвитость листа отмечена в основном средняя,

однако, сорт Старфайтер имеет слабую глянцеви́тость, а сорта Кисми и Конвершн сильную.

Таблица 3. Степень выраженности признаков листа салата сорто́типа Батавия (Весенний сезон выращивания, Московская область, 2021-2023 гг.)

Название сорта	Положение листа	Волнистость края листа	Глянцевитость листа	Пузырчатость	Размер пузырей
Светло-зеленая Батавия					
Афицион	прямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
Афилион	прямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
Отили	полупрямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Тональ	прямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Олмети	прямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Джейд	прямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Гранд Рапидс	прямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Хризолит	прямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
Абордаж	полупрямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
Темно-зеленая Батавия					
Старфайтер	прямостоячий	сильная	слабая	средняя	средний
Кисми	прямостоячий	средняя	сильная	средняя	средний
Лифли	полупрямостоячий	средняя	средняя	слабая	средний
Конвершн	прямостоячий	средняя	сильная	сильная	маленький
Нефрит	прямостоячий	сильная	средняя	средняя	средний

Сорта типа Фриллис по внешнему виду резко отличаются от большинства других сортов. Данная особенность заключается в строении листа схожем с салатом Айсберг, что также выражается в хрустящей консистенции листа, кроме того, присутствует характерный тип надреза края листа – двузубый и трезубый. У всех фриллисов было отмечено прямостоячее положение листа кроме сортообразца sv3035 Lf. (полупрямостоячее положение листа). Сорт Фрезер выделился сильной волнистостью края листа, сорт Дюнан средней степенью глянцеви́тости, тогда как другие сорта показали соответственно среднюю волнистость края листа и слабую

глянцевитость. Пузырчатость у сортов типа Фриллис очень слабая, размер пузырей при этом маленький или средний.

Таблица 4. Степень выраженности признаков листа салата сортотипов Фриллис и Ромен (Весенний сезон выращивания, Московская область, 2021-2023 гг.)

Название сорта	Положение листа	Волнистость края листа	Глянцевитость листа	Пузырчатость	Размер пузырей
Фриллис					
Фриллис	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	средний
Лалик	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	средний
Дюнан	прямостоячий	средняя	средняя	очень слабая	маленький
Данстар	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	маленький
Финстар	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	маленький
sv3035 Lf.	полупрямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	средний
Криспинет	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	маленький
Фрил Грин	прямостоячий	сильная	слабая	очень слабая	маленький
Фрези Грант	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	маленький
Фрезер	прямостоячий	сильная	слабая	очень слабая	средний
Филигрань	прямостоячий	средняя	слабая	очень слабая	средний
Ромен					
Квинтус	прямостоячий	отсутствует	средняя	слабая	маленький
Максимус	прямостоячий	отсутствует	средняя	средняя	средний
Рафаэль	прямостоячий	слабая	средняя	средняя	средний
Туринус	прямостоячий	отсутствует	сильная	слабая	маленький

Отличительной чертой сортотипа Ромен является строго прямостоячее положение листа. Волнистость края листа слабая или отсутствует, такая особенность придает сортам «ровный» вид края листа характерный для роменов. Сильная глянцевитость листа среди роменов наблюдалась только у сорта Туринус. Пузырчатость листа отмечалась от слабой до сильной, размер пузырей маленький или средний.

Таблица 5. Степень выраженности признаков листа салата сортотипов Дуболистный и Лолла Росса (Весенний сезон выращивания, Московская область, 2021-2023 гг.)

Название сорта	Положение листа	Волнистость края листа	Глянцевитость листа	Пузырчатость	Размер пузырей
Дуболистный					
Кирибати	полупрямостоячий	отсутствует	слабая	средняя	средний
Роксай	полупрямостоячий	отсутствует	сильная	средняя	средний
Сатудай	полупрямостоячий	отсутствует	средняя	средняя	средний
Гренадин	прямостоячий	слабая	средняя	слабая	маленький
Кредо	прямостоячий	слабая	средняя	слабая	маленький
Лолла Росса					
Сатин	полупрямостоячий	очень сильная	сильная	сильная	маленький
Кармези	полупрямостоячий	очень сильная	средняя	сильная	маленький
Туска	полупрямостоячий	очень сильная	средняя	сильная	маленький
Энтони	полупрямостоячий	очень сильная	средняя	сильная	маленький
Революция	полупрямостоячий	сильная	средняя	сильная	маленький
Леа	полупрямостоячий	очень сильная	средняя	сильная	маленький
Грейс	полупрямостоячий	очень сильная	средняя	сильная	маленький

В сортотипе Дуболистный по внешнему виду и в дальнейшем по размерам розетки листьев и листовой пластинки (таблица 5) можно выделить две группы: 1) сорта Кирибати, Роксай и Сатудай – полупрямостоячее положением листа, волнистость края листа отсутствует, пузырчатость средняя и средний размер пузырей; 2) сорта Гренадин и Кредо – прямостоячее положение листа, волнистость края листа слабая, пузырчатость слабая, размер пузырей маленький. Глянцевитость

у сорта Кирибати слабая, у сорта Роксай сильная, у сортов Сатудай, Гренадин и Кредо средняя.

Сорта типа Лолло Росса имели наибольшее сходство между собой по внешнему виду. Отмечалось полупрямостоячее положение листа, сильная пузырчатость и при этом маленький размер пузырей у всех сортов. Однако, сорт Революция проявил сильную волнистость края листа, в отличие от остальных сортов с очень сильной волнистостью края листа, а сорт Сатин проявил сильную глянцеvitость, в отличие от остальных сортов со средней глянцеvitостью.

В Многолистном маслянистом салате также можно выделить две группы: 1) сорта Гоген, Аквино, Барлах – с цельным листом, слабой волнистостью края листа, слабой пузырчатостью и маленьким размером пузырей; 2) сорта Кук и Ксем – с дуболистным листом (среднее количество долей листа), средней волнистостью края листа, слабой и средней пузырчатостью, средним размером пузырей. Сорт Гоген выделился очень сильной степенью глянцеvitости листа, у сортов Аквино, Барлах и Кук средняя глянцеvitость, у сорта Ксем сильная. Кроме того, сорт Гоген проявил интенсивную антоциановую окраску листа.

Все сорта типа Фризе имели полупрямостоячее положение листа, слабую пузырчатость и маленький размер пузырей. Сорта Экзам, Экзакт, Бинекс и Эксайт с сильной волнистостью края листа, сорта Триплекс, Экспертайз и Винтекс со средней волнистостью края листа. Сорта Экзам и Бинекс отличались сильной глянцеvitостью.

Сорта Орбитал и Меркурий сорто типа Батавия Красноокрашенная по строению розетки листьев не отличался от других Батавий. Сорт Орбитал – с прямостоячим положением листа, сильной волнистостью края листа, очень сильной глянцеvitостью, средней пузырчатостью и средним размером пузырей. Сорт Меркурий – с прямостоячим положением листа, средней волнистостью края листа, глянцеvitостью и пузырчатостью, средним размером пузырей.

Сорт Кейси Маслянистого салата был с полупрямостоячим положением листа, средней глянцеvitостью, средней пузырчатостью, со средним размером пузырей, волнистость края листа отсутствовала.

Таблица 6. Степень выраженности признаков листа салата сортотипов Многолистный маслянистый, Фризе, Батавия Красноокрашенная и Маслянистый (Весенний сезон выращивания, Московская область, 2021-2023 гг.)

Название сорта	Положение листа	Волнистость края листа	Глянцевитость листа	Пузырчатость	Размер пузырей
Маслянистый многолистный					
Гоген	горизонтальный	слабая	очень сильная	слабая	маленький
Аквино	горизонтальный	слабая	средняя	слабая	маленький
Барлах	горизонтальный	слабая	средняя	слабая	маленький
Кук	горизонтальный	средняя	средняя	слабая	средний
Ксем	горизонтальный	средняя	сильная	средняя	средний
Фризе					
Экзам	полупрямостоячий	сильная	сильная	слабая	маленький
Экзакт	полупрямостоячий	сильная	средняя	слабая	маленький
Бинекс	полупрямостоячий	сильная	сильная	слабая	маленький
Триплекс	полупрямостоячий	средняя	средняя	слабая	маленький
Экспертайз	полупрямостоячий	средняя	средняя	слабая	маленький
Винтекс	полупрямостоячий	средняя	средняя	слабая	маленький
Эксайт	полупрямостоячий	сильная	средняя	слабая	маленький
Батавия Красноокрашенная					
Орбитал	прямостоячий	сильная	очень сильная	средняя	средний
Меркурий	прямостоячий	средняя	средняя	средняя	средний
Маслянистый					
Кейси	полупрямостоячий	отсутствует	средняя	слабая	средний

Оценка по признакам диаметр и высота розетки, длина и ширина листа, толщина и ширина черешка, количество листьев одного растения, масса товарных листьев (листьев с одной или трех розеток в одном горшке, в зависимости от особенностей выращивания сорта), масса растений вместе с горшком проводилась в весенний, летний и осенне-зимний сезон выращивания. Результаты оценки представлены в виде средних значений за 2021-2023 года и приведены в таблицах 7-34.

Наибольший диаметр розеток сортов Батавии Светло-зеленой наблюдались в летний сезон (33,7 см), при этом у сортов Афицион, Афилион и Гранд Рапидс розетки выглядели слишком раскидисто, в весенний и осенне-зимний сезон диаметр розеток был почти одинаков (28,4 и 28,3 см). Наименьший диаметр розеток был у сорта Джейд в весенний сезон (24,8 см) и у сорта Гранд Рапидс в осенне-зимний период (24,9 см), а в летний сезон, наоборот, у этого сорта наблюдалась наибольший диаметр розеток (40,1 см). Коэффициенты вариации внутри сортов (1,7-9,5 %) показали, что изменчивость диаметра розетки у сортов Светло-зеленой Батавии является незначительной, однако, коэффициент вариации 10,5 % внутри сортотипа в летний период выращивания говорит о том, что летом изменчивость диаметра розетки повышалась до среднего уровня.

У сортотипа Темно-зеленая Батавия также как и у Светло-зеленой Батавии наибольший диаметр розеток был в летний сезон выращивания (35,2 см), наименьший в летний сезон (26,4 см), а в осенне-зимний сезон 29,4 см. Внутри сортов также наблюдалась незначительная изменчивость (2,4-7,9 %), но при этом во все три сезона выращивания внутри сортотипа наблюдалась средняя изменчивость признака (10,5 % в весенний сезон, 12,3 % в летний сезон и 12,9% в осенне-зимний сезон). Самые раскидистые и наибольшие по диаметру розетки листьев среди Темно-зеленой Батавии у сорта Старфайтер (42,0 см) в летний сезон выращивания и наименьшие у этого же сорта в весной (23,1 см).

Таблица 7. Средние значения и изменчивость признака «Диаметр розетки» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г., Московская область)

Название сорта	Признак: Диаметр розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	28,4±0,3	9,0	33,7±0,3	10,5	28,3±0,4	9,8
Афицион(st)	30,6±0,2	1,7	38,9±0,3	3,1	30,0±0,2	2,0
Афилион	31,7±0,9	8,9	36,5±0,6	3,4	29,6±0,6	7,8
Отили	28,9±0,2	2,1	29,9±0,3	3,8	28,0±0,4	5,2
Олмети	26,3±0,2	2,7	28,4±0,2	3,7	26,2±0,3	4,1
Тональ	29,2±0,2	2,3	30,0±0,3	3,4	28,8±0,2	2,4
Джейд	24,8±0,1	1,8	38,8±0,2	1,7	27,6±0,2	2,0
Гранд Рапидс	25,8±0,1	1,7	40,1±0,4	9,5	24,9±0,4	3,9
Хризолит	30,3±0,4	3,7	30,1±0,3	3,9	30,1±0,3	3,7
Абордаж	28,0±0,5	5,6	36,0±0,3	3,3	29,8±0,3	3,2
НСР ₀₅	1,2		1,6		1,2	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	26,4±0,4	10,5	35,2±0,3	12,3	29,4±0,4	12,9
Старфайтер(st)	23,1±0,5	6,3	42,0±0,5	7,2	28,3±0,4	7,9
Лифли	26,0±0,4	5,1	36,0±0,4	6,9	29,3±0,4	7,1
Кисми	24,4±0,2	3,0	31,6±0,3	5,4	27,5±0,4	6,3
Конвершн	29,3±0,2	2,4	32,4±0,3	4,6	29,9±0,3	5,8
Нефрит	29,3±0,4	3,8	35,2±0,4	3,9	32,0±0,2	3,5
НСР ₀₅	0,9		1,1		1,2	

Высота розеток у светло-зеленых сортов Батавии практически не отличались по сезонам выращивания (весенний сезон – 22,2 см, летний сезон 23,1 см, осенне-зимний сезон с наибольшей высотой розетки 23,6 см). Самая низкая розетка листьев была у сорта Отили (19,3 см) в весенний сезон, а самая высокая у сорта Гранд Рапидс (25,8 см) в летний сезон выращивания. Средний уровень изменчивости признака проявился у сорта Гранд Рапидс в летний и осенне-зимний сезон выращивания (11,8 и 10,1 %), остальные сорта во все сезоны показали незначительный уровень изменчивости (2,6-9,9 %).

Среднее значение высоты розеток внутри сортотипа Темно-зеленая Батавия по трем сезонам выращивания колебалось от 23,1 см в весенний сезон до 26,6 см в летний сезон. Изменчивость признака в весенний и летний период была средней (11,2 и 10,5 %), в осенне-зимний незначительной (9,5%). Сорт Старфайтер во все

сезоны проявил средний уровень изменчивости высоты розеток (10,6 – 14,2 %), остальные сорта незначительный уровень изменчивости (3,0-7,8 %). Сортом с наиболее высокими розетками листьев являлся сорт Конвершн (29,5 см в летний сезон выращивания), с наименьшей высотой розеток сорт Лифли (20,9 см в весенний сезон выращивания).

Таблица 8. Средние значения и изменчивость признака «Высота розетки» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Высота розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	22,2 ±0,3	9,8	23,1 ±0,3	10,3	23,6±0,4	11,5
Афицион(st)	24,2±0,4	4,5	23,0±0,3	5,3	23,0±0,5	6,7
Афилион	24,0±0,2	2,9	23,1±0,2	2,6	23,3±0,3	4,7
Отили	19,3±0,4	5,8	24,0±0,3	5,4	22,5±0,4	6,5
Олмети	22,1±0,7	9,2	20,5±0,8	6,7	22,9±0,6	9,4
Тональ	21,0±0,5	7,1	22,7±0,4	7,8	23,7±0,4	8,0
Джейд	20,3±0,6	8,5	24,0±0,5	9,1	23,9±0,6	9,9
Гранд Рапидс	22,7±0,4	5,8	25,8±0,7	11,8	24,3±0,6	10,1
Хризолит	24,4±0,3	4,1	24,0±0,2	3,8	24,8±0,3	4,5
Абордаж	21,4±0,2	3,4	23,4±0,3	3,2	23,6±0,3	4,6
НСР ₀₅	1,3		1,6		1,6	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	23,1±0,4	11,2	26,6±0,3	10,5	25,0±0,4	9,5
Старфайтер(st)	23,3±0,1	14,2	26,3±0,2	12,7	24,7±0,3	10,6
Лифли	20,9±0,3	3,7	27,6±0,3	6,5	25,4±0,4	6,9
Кисми	21,0±0,3	4,1	25,6±0,3	4,9	23,7±0,4	7,8
Конвершн	24,9±0,3	3,7	29,5±0,3	3,0	25,4±0,3	7,0
Нефрит	25,4±0,6	6,8	26,7±0,4	5,4	25,7±0,3	7,5
НСР ₀₅	1,1		1,0		1,1	

Средняя длина листа внутри сортотипа Светло-зеленая Батавия варьировала от 18,4 до 22,0 см, при среднем уровне изменчивости от 14,7 до 15,0 % (рис.5). Небольшой длиной листьев отличались сорта Олмети и Тональ в весенний сезон выращивания (15,9 и 15,7 см). Самый длинный лист у сортов Хризолит и Гранд Рапидс (по 24,9 см) в осенне-зимний сезон выращивания. Большая часть светло-зеленых сортов показали незначительную вариацию признака (4,3-9,3 %), при этом

некоторые сорта имели средний уровень изменчивости: Отили (10,8 %) и Гранд Рапидс (10,7 %) в весенний сезон выращивания, Гранд Рапидс в летний сезон (11,7 %), Отили (10,3 %) и Гранд Рапидс (12,5 %) в осенне-зимний сезон выращивания.

Средняя длина листа внутри сортотипа Темно-зеленая Батавия варьировала от 22,4 до 26,0 см, также при среднем уровне изменчивости (11,6-13,2 %). Сорта Старфайтер, Лифли и Кисми проявили средний уровень изменчивости длины листа (11,0-13,1 %), а сорта Конвершн и Нефрит незначительную изменчивость (6,3-9,6%). Наибольшая длина листа была в летний сезон выращивания у сортов Лифли (28,6 см) и Конвершн (28,8 см), при этом наименьшая длина листа также у сорта Лифли (18,9 см), но только в весенний сезон выращивания.

Таблица 9. Средние значения и изменчивость признака «Длина листа» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Длина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	18,4±0,3	14,7	21,2±0,3	14,9	22,0±0,4	15,0
Афицион(st)	20,2±0,5	6,9	21,0±0,4	5,2	22,1±0,4	7,9
Афилион	18,6±0,4	7,2	21,2±0,3	6,4	21,8±0,3	8,5
Отили	16,0±0,6	10,8	23,8±0,5	9,3	22,9±0,4	10,3
Олмети	15,9±0,4	6,6	18,8±0,4	6,0	23,1±0,4	8,4
Тональ	15,7±0,4	8,4	18,9±0,4	7,6	18,2±0,4	8,7
Джейд	17,9±0,4	7,1	21,4±0,4	7,8	19,4±0,4	7,9
Гранд Рапидс	20,2±0,7	10,7	24,7±0,6	11,7	24,9±0,4	12,5
Хризолит	22,8±0,3	4,3	23,1±0,3	4,5	24,9±0,4	5,4
Абордаж	17,9±0,4	6,5	22,2±0,3	4,8	20,6±0,3	6,9
НСР ₀₅	1,4		1,9		1,9	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	22,4±0,4	13,2	26,0±0,4	11,6	25,0±0,4	13,0
Старфайтер(st)	23,0±0,7	9,7	24,4±0,8	11,3	25,0±0,8	12,5
Лифли	18,9±0,8	13,1	28,6±0,7	12,8	26,1±0,7	13,0
Кисми	21,1±0,8	11,0	24,9±0,8	12,0	23,9±0,7	11,4
Конвершн	24,2±0,6	7,4	28,8±0,4	8,5	25,9±0,4	9,6
Нефрит	24,8±0,5	6,3	26,0±0,4	7,9	23,9±0,4	8,3
НСР ₀₅	1,3		1,0		1,3	

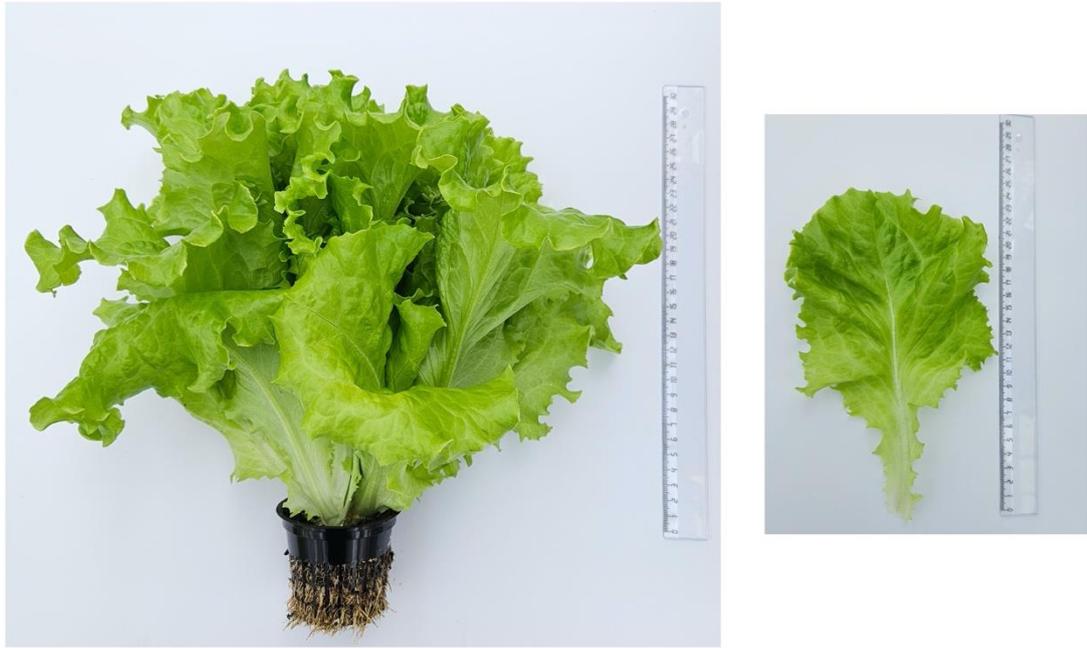


Рисунок 5 – Сорт Аффисион (стандарт)

Ширина листа также как и длина листа у Светло-зеленой Батавии была со средней изменчивостью (10,5–15,0%) во все три сезона выращивания. Средние значения этого признака внутри сортов не сильно отличались по сезонам (13,1 см в весенний, 14,4 см в летний и 13,7 см в осенне-зимний сезон выращивания). Наименьшее значение длины листа было у сортов Отили (11,1 см), Олмети (11,0 см) и Тональ (10,9 см) в весенний сезон. А наиболее широкий лист был у сорта Гранд Рапидс (15,7 см) в летний сезон выращивания. Большая часть сортов Светло-зеленой Батавии проявила незначительную степень изменчивости признака ширины листа во все сезоны выращивания (4,2-9,1 %), кроме сорта Джейд со средним уровнем изменчивости в весенний (15,3 %) и осенне-зимний (10,7 %) периоды.

Средняя ширина листа внутри сортотипа Темно-зеленая Батавия в весенний сезон выращивания соответствовала 13,6 см, в летний 15,2 см, в осенне-зимний 13,2 см. И внутри сортотипа и внутри сортов признак ширины листа был с незначительной изменчивостью (9,1-9,5 % по сортотипу и 4,3-9,3 % по сортам). Самый широкий лист был отмечен у сорта Нефрит (16,4 см) в летний сезон

выращивания, а наименее широкий лист у сорта Лифли в весенний (11,8 см) и осенне-зимний (11,4 см) сезоны выращивания.

Таблица 10. Средние значения и изменчивость признака «Ширина листа» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Ширина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	13,1±0,2	15,0	14,4±0,3	11,3	13,7±0,3	10,5
Афицион(st)	15,3±0,2	4,6	15,1±0,2	4,5	13,0±0,3	6,3
Афилион	15,0±0,2	4,7	15,2±0,2	6,8	13,4±0,2	8,0
Отили	11,1±0,3	7,2	15,1±0,3	8,5	12,1±0,3	8,0
Олмети	11,0±0,2	4,5	13,1±0,3	4,7	12,4±0,3	5,6
Тональ	10,9±0,3	8,1	14,5±0,2	4,2	15,2±0,3	8,4
Джейд	12,7±0,6	15,3	13,9±0,4	9,1	13,5±0,4	10,7
Гранд Рапидс	13,8±0,3	7,1	15,7±0,6	8,0	13,7±0,4	8,6
Хризолит	13,9±0,3	5,6	15,0±0,4	5,8	14,3±0,3	5,9
Абордаж	15,0±0,2	4,7	15,3±0,3	5,0	15,3±0,3	5,7
НСР ₀₅	1,1		1,6		1,4	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	13,6±0,2	9,5	15,2±0,3	9,1	13,2±0,3	9,5
Старфайтер(st)	14,9±0,3	5,3	14,0±0,3	7,7	14,2±0,3	7,9
Лифли	11,8±0,2	5,2	17,0±0,3	9,3	11,4±0,3	6,8
Кисми	13,0±0,2	5,4	14,3±0,3	5,5	12,9±0,4	5,9
Конвершн	13,9±0,2	4,3	15,6±0,2	5,3	13,4±0,3	5,7
Нефрит	14,6±0,2	5,0	16,4±0,3	6,4	14,0±0,3	7,1
НСР ₀₅	0,7		0,9		0,9	

Внутри сортотипа Светло-зеленая Батавия средние значения количества листьев составили 11,3 шт/раст в весенний сезон выращивания, 11,1 шт/раст в летний сезон и немного меньше в осенне-зимний сезон - 9,7 шт/раст (рис.6). Изменчивость данного признака во все сезоны выращивания оставалась на незначительном уровне как внутри сортотипа (5,7-9,9 %), так и внутри сортов (3,9-9,8 %). Наименьшее количество листьев имели сорта Афицион (9,3 шт/раст), Афилион (9,0 шт/раст), Гранд Рапидс(9,0 шт/раст) в осенне-зимний период и сорт Тональ (9,3 шт/раст) в весенний период выращивания. Тогда как максимальное

количество листьев наблюдалось у сорта Джейд в весенний (12,1 шт/раст) и летний сезон (12,3 шт/раст) и сорта Абордаж (12,4 шт/раст) в весенний сезон выращивания.

Таблица 11. Средние значения и изменчивость признака «Количество листьев» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Количество листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	11,3±0,1	9,9	11,1±0,1	5,7	9,7±0,3	9,9
Афицион(st)	11,9±0,3	6,6	10,5±0,3	5,4	9,3±0,3	7,8
Афилион	11,1±0,2	5,4	10,0±0,2	7,1	9,0±0,3	8,9
Отили	11,9±0,4	8,9	11,4±0,3	9,1	10,7±0,4	9,8
Олмети	11,8±0,2	5,7	11,6±0,2	4,9	9,8±0,3	6,9
Тональ	9,3±0,2	5,4	11,7±0,2	4,6	10,0±0,3	6,5
Джейд	12,1±0,2	5,0	12,3±0,2	5,5	10,0±0,3	6,7
Гранд Рапидс	11,2±0,1	3,9	11,7±0,2	7,4	9,0±0,4	8,9
Хризолит	10,4±0,2	5,0	11,2±0,2	5,3	9,8±0,3	5,9
Абордаж	12,4±0,2	4,2	11,7±0,3	4,3	9,5±0,3	5,0
НСР ₀₅	0,9		0,9		0,9	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	10,0±0,2	10,8	12,1±0,2	11,3	10,4±0,3	10,4
Старфайтер(st)	10,2±0,1	4,3	14,0±0,2	5,1	10,9±0,3	6,1
Лифли	8,3±0,3	10,4	10,6±0,3	7,5	9,0±0,3	9,7
Кисми	10,5±0,2	4,8	11,0±0,2	4,9	10,8±0,3	5,3
Конвершн	10,2±0,2	6,5	12,2±0,2	5,3	10,5±0,3	6,7
Нефрит	10,9±0,2	5,6	12,8±0,2	4,3	10,8±0,3	5,8
НСР ₀₅	0,7		0,9		0,9	

По среднему значению количества листьев у сортов Темно-зеленой Батавии в весенний и осенне-зимний сезон выращивания сильных различий не наблюдалось (10,0 шт/раст и 10,4 шт/раст соответственно), при этом в летний сезон среднее количество листьев было 12,1 шт/раст. Однако, изменчивость признака внутри сортотипа оказалась на среднем уровне (10,8 % в весенний сезон, 11,3 % в летний и 10,4 % в осенне-зимний). Наибольшее количество листьев образовалось у сорта Старфайтер в летний период выращивания (14,0 шт/раст), а наименьшее у сорта Лифли в весенний сезон выращивания (8,3 шт/раст). Средняя изменчивость

признака за все три сезона выращивания проявилась только у сорта Лифли в весенний сезон выращивания (10,4 %), у других сортов изменчивость была незначительной (4,3-9,7 %).

Согласно методике, для измерений следует выбирать 3-4 настоящий лист и при меньшем размере листа и меньшем количестве листьев (например, у сорта Кисми) не обязательно следует меньшая масса товарных листьев. И у всех изученных сортов этот показатель на уровне стандарта, немного выше или несущественно ниже стандарта. Это объясняется тем, что у растений с меньшим количеством листьев, размеры и масса этих листьев могут отличаться не так сильно, как у сортов с большим размером 3-4 листа. Также на массу листьев влияет толщина листа. Толщина листа является иногда и неизменным признаком сортотипа (например, у сортотипа Фриллис всегда толстый лист), однако, сорта, относящиеся к типу Батавия могут быть со средним или толстым листом. Чем толще лист, тем больше масса растений, но на вкус и консистенцию салата это не должно отрицательно влиять.

Средняя масса товарных листьев по сортотипу Светло-зеленая Батавия была наименьшей в весенний сезон выращивания (106,1 г), наибольшей в летний сезон выращивания (122,8 г) и 111,3 г в осенне-зимний сезон выращивания. При этом как внутри сортотипа, так и внутри сортов изменчивость данного признака оставалась на незначительном уровне (3,3-5,0 и 1,1-6,9 % соответственно). Наименьшая масса товарных листьев была у сорта Гранд Рапидс в осенне-зимний сезон выращивания (100,7 г), а наибольшая у сорта 128,9 г у сорта Абордаж в летний сезон выращивания. Все сорта в летний сезон выращивания обладали большей массой товарных листьев, чем в весенний и осенне-зимний сезоны.

Темно-зеленая Батавия также показала незначительный уровень изменчивости массы товарных листьев (4,4-5,9 %), в том числе и внутри сортов (0,8-5,8 %) во все сезоны выращивания. Среднее значение массы товарных листьев в весенний сезон 107,9 г, в летний сезон 122,7 г, в осенне-зимний сезон 110,8 г. Среди сортов наименьшая масса наблюдалась у сорта Конвершн (103,0 г) в весенний сезон, а наибольшая у сорта Старфайтер (129,8 г) в летний сезон.

Таблица 12. Средние значения и изменчивость признака «Масса товарных листьев» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса товарных листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	106,1±0,4	3,3	122,8±0,4	4,7	111,3±0,4	5,0
Афицион(st)	105,0±0,5	1,5	119,6±0,6	4,8	117,5±0,6	4,6
Афилион	104,0±0,7	1,9	124,4±0,6	3,5	114,3±0,6	6,9
Отили	109,2±0,8	2,3	123,6±0,7	5,8	104,9±0,8	5,0
Олмети	102,2±0,4	1,3	120,7±0,6	4,5	109,2±0,6	4,8
Тональ	107,2±1,1	3,1	118,5±0,9	3,5	112,6±1,1	5,7
Джейд	110,0±0,9	2,3	126,7±0,9	5,7	102,5±0,9	5,4
Гранд Рапидс	105,1±0,8	2,2	122,9±0,7	5,2	100,7±0,6	3,2
Хризолит	103,8±0,7	2,0	120,4±0,6	4,9	119,4±0,7	4,6
Абордаж	111,0±0,4	1,1	128,9±0,4	2,7	120,9±0,6	3,1
НСР ₀₅	1,7		1,9		1,9	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	107,9±0,7	4,4	122,7±0,6	5,8	110,8±0,5	5,9
Старфайтер(st)	114,3±0,6	1,5	129,8±0,6	3,8	113,5±0,5	4,3
Лифли	104,4±0,7	2,0	125,9±0,6	4,9	110,3±0,5	4,9
Кисми	105,7±0,5	1,5	121,5±0,5	5,8	107,8±0,5	4,5
Конвершн	103,0±0,3	0,8	118,4±0,4	4,7	106,3±0,5	5,3
Нефрит	112,0±0,5	1,3	117,9±0,5	3,3	115,9±0,5	3,8
НСР ₀₅	1,1		1,3		1,3	

Масса горшка (диаметр 5 см) с грунтом и корнями (со срезанными розетками листьев) составляла от 77 до 96 гр, в среднем 85 гр. На этот показатель влияет объём и масса корневой системы, а также увлажненность грунта в горшке. Таким образом, масса трех растений с горшком зависит от количества, размера и толщины листьев, от развитости корневой системы и увлажненности горшка. На производстве, при уборке, взвешивают горшки с растениями, поэтому при селекции салата в модели сорта должен использоваться этот параметр как основной.

Среди светло-зеленых сортов наибольшая масса наблюдалась у сорта Абордаж – 215,0 г в летний сезон выращивания, наименьшая у сорта Афилион – 183,9 г и у сорта Гранд Рапидс 182,0 г.

Средняя масса растений с горшком у Светло-зеленой Батавии составляла 187,1 г в весенний сезон, 206,3 г в летний сезон и 199,3 г в осенне-зимний сезон. Изменчивость данного признака внутри сортотипа во все изучаемые сезоны выращивания была незначительная (3,1-8,5 %), также и внутри сортов (0,7-7,8 %).

Средняя масса растений с горшком у Темно-зеленой Батавии составляла 195,1 г в весенний сезон, 213,1 г в летний сезон и 204,5 г в осенне-зимний сезон. Изменчивость данного признака внутри сортотипа во все изучаемые сезоны выращивания была незначительная (3,4-5,9 %), также и внутри сортов (1,4-5,9 %). Наибольшая масса отмечалась у сорта Старфайтер в летний сезон выращивания (220,4 г), а наименьшая у сорта Кисми (189,1 г) в весенний сезон выращивания.

Таблица 13. Средние значения и изменчивость признака «Масса растений с горшком» сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса растений с горшком					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Светло-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	187,1±0,7	3,1	206,3±0,5	8,2	199,3±0,5	8,5
Афицион(st)	188,0±2,5	4,0	203,4±0,5	5,9	207,4±0,5	6,1
Афилион	183,9±0,8	1,3	205,5±0,7	3,3	203,0±0,8	4,5
Отили	190,7±0,6	0,9	210,0±0,5	4,8	189,5±0,5	7,1
Олмети	189,2±3,5	5,6	208,6±0,7	6,0	193,6±0,6	7,8
Тональ	185,3±1,1	1,8	193,6±0,3	3,5	199,2±0,9	4,3
Джейд	185,9±0,9	1,4	210,4±0,6	4,3	187,4±1,1	4,9
Гранд Рапидс	182,0±0,7	1,2	204,7±0,7	5,8	188,7±0,8	7,2
Хризолит	188,4±0,7	1,1	205,9±0,7	4,7	211,6±0,5	4,7
Абордаж	194,6±0,5	0,7	215,0±0,4	3,4	213,0±0,5	4,2
НСР ₀₅	2,3		2,9		2,1	
Темно-зеленая Батавия						
Средние по сортотипу	195,1±1,0	3,4	213,1±0,8	5,2	204,5±0,8	5,9
Старфайтер(st)	200,7±1,0	1,4	220,4±0,5	5,4	205,6±0,9	5,2
Лифли	190,8±1,8	2,9	217,2±0,7	5,9	205,1±0,5	4,7
Кисми	189,1±1,4	2,3	206,0±0,5	4,2	203,4±0,8	5,5
Конвершн	192,9±1,0	1,6	211,4±0,6	4,1	200,8±0,8	5,7
Нефрит	202,2±1,3	1,9	210,5±0,7	3,3	207,5±0,9	4,2
НСР ₀₅	1,7		2,1		1,9	

Несмотря на то, что сорта Старфайтер и Лифли выделялись по некоторым признакам среди других сортов Темно-зеленой Батавии (крупностью розетки и ее массой, особенно в летний период), однако, при визуальной оценке растений, они существенно проигрывали остальным сортам по внешнему виду (розетки листьев излишне раскидистые, вытянутые стебли, удлинненный гипокотиль), таким образом, среди темно-зеленых сортов наиболее перспективными можно считать сорта Нефрит(классическая Темно-зеленая Батавия) и Конверш(имеет нестандартное отношение высоты розетки к ее диаметру).



Рисунок 6 – Листья сорта салата Хрихолит
(сортотип светло-зеленая Батавия)

Диаметр розетки листьев Фриллеса колебался по сезонам от 19,0 до 22,1 см (рис.7). Коэффициент вариации при этом составил 15,0 % в весенний сезон и 17,3 % в осенне-зимний сезон, что соответствует средней изменчивости признака, а в летний сезон выращивания коэффициент вариации составил 20,3 %, что уже указывает на значительную изменчивость. Такие результаты могут быть следствием того, что в летнее, более жаркое время, не все сорта Фриллеса проявляют стрессоустойчивость. Однако, сорта Лалик, Фрил Грин, Фрезер и

Филигрань были отмечены как лучшие в летний сезон выращивания, что также подтверждается размерами розетки и высокой массой данных сортов (таблица 19 и 20). Диаметр розеток этих сортов среди сортотипа Фриллис был больше, чем у других сортов во все сезоны выращивания, а максимальным в летний сезон: Лалик – 27,9 см, Фрил Грин – 27,3 см, Фрезер – 29,2 см, Филигрань – 28,2 см. Самые маленькие по диаметру розетки листьев сформировались у сортов Данстар, Финстар, Криспинет в весенний сезон выращивания (16,3 см, 16,2 см, 15,4 см) и в осенне-зимний-сезон выращивания (16,0 см, 16,0 см, 16,3 см). Сорт Фриллис проявил средний уровень изменчивости признака во все сезоны выращивания (13,0 %, 14,2 %, 15,7 %), также сорт Фрезер (11,2 %), но только в весенний сезон выращивания. У остальных сортов типа Фриллис коэффициент вариации был от 2,2 до 8,7 %.



Рисунок 7 – Сорт Фриллис

Средний диаметр розетки по сортотипу Ромен варьировал от 18,6 до 28,9 см в разные сезоны, при средней изменчивости признака (11,3 – 19,1 %). Наибольший диаметр розеток был отмечен в летний период: Квинтус – 27,1 см, Максимус – 35,0 см, Рафаэль – 21,3 см, Туринус – 33,1 см. У большинства сортов во все сезоны

выращивания изменчивость признака сохранялась на незначительном уровне (3,0-9,8 %), кроме сорта Квинтус в весенний сезон (17,5 %).

Таблица 14. Средние значения и изменчивость признака «Диаметр розетки» сортотипов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Диаметр розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фриллис						
Средние по сортотипу	19,0±0,3	15,0	22,1±0,4	20,3	19,2±0,4	17,3
Фриллис(st)	21,3±0,9	13,0	23,6±0,7	14,2	21,3±0,7	15,7
Лалик	16,8±0,2	4,0	27,9±0,3	5,3	16,9±0,3	6,8
Дюнан	18,0±0,2	3,9	19,1±0,3	7,1	19,3±0,3	7,9
Данстар	16,3±0,2	3,1	17,4±0,3	5,1	16,0±0,3	7,4
Финстар	16,2±0,2	4,1	16,9±0,3	6,7	16,0±0,4	8,4
sv3035 Lf.	18,0±0,4	6,8	19,4±0,5	8,1	19,4±0,4	8,4
Криспинет	15,4±0,2	4,7	18,5±0,2	4,0	16,3±0,4	6,1
Фрил Грин	21,9±0,4	4,8	27,3±0,5	6,3	21,5±0,4	6,7
Фрези Грант	20,7±0,2	3,4	19,4±0,2	5,1	20,5±0,3	6,4
Фрезер	21,3±0,8	11,2	29,2±0,6	6,3	22,0±0,3	8,7
Филигрань	23,0±0,2	2,2	28,2±0,2	3,6	22,4±0,3	4,5
НСР ₀₅	1,4		2,2		1,9	
Ромен						
Средние по сортотипу	18,6±0,4	11,3	28,9±0,5	19,1	19,2±0,4	13,4
Квинтус(st)	18,3±1,1	17,5	27,1±0,4	9,8	18,3±0,4	7,7
Максимум	19,3±0,2	3,7	35,0±0,3	6,1	19,9±0,3	6,8
Рафаэль	16,7±0,2	3,0	21,3±0,2	5,5	17,3±0,3	6,1
Туринус	20,2±0,3	4,1	33,1±0,4	8,1	21,3±0,4	9,7
НСР ₀₅	0,9		0,9		1,1	

Изменчивость признака «Высота розетки» у большей части сортов типа Фриллис была на среднем уровне (10,4-18,9 %), также и внутри сортотипа (13,7-17,1 %) во все сезоны выращивания. Наименьшие по диаметру розетки листьев были в летний сезон у сортов Дюнан (12,1 см) и Фрези Грант (12,6 см). Самые высокие розетки листьев сформировались в весенний сезон у сортов Фрезер (17,9 см) и Филигрань (17,8 см). Средняя высота розетки сортотипа Фриллис в весенний сезон – 16,8 см, в летний сезон – 13,9 см, в осенне-зимний – 14,0 см.

При летнем сроке выращивания у салата Ромен наблюдалась наибольшая средняя высота розетки (26,7 см). В весенний и осенне-зимний сезоны средняя высота розетки сортотипа Ромен была 25,0 см и 24,0 см соответственно. Наиболее высоким показал себя сорт Туринус и в весенний (27,4 см) и в летний (29,0 см) и в осенне-зимний (25,5 см) сезоны выращивания.

Таблица 15. Средние значения и изменчивость признака «Высота розетки» сортотипов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Высота розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фриллис						
Средние по сортотипу	16,8±0,3	15,8	13,9±0,5	13,7	14,0±0,5	17,1
Фриллис(st)	17,6±0,9	15,4	13,0±0,6	18,1	13,6±0,8	17,5
Лалик	16,7±0,7	12,0	16,4±0,6	9,3	15,4±0,6	10,4
Дюнан	14,0±0,3	6,2	12,1±0,3	6,5	14,4±0,4	7,8
Данстар	17,0±1,0	18,4	12,9±1,0	17,1	16,8±0,9	14,5
Финстар	17,3±1,1	18,9	14,1±0,9	18,0	16,0±0,9	15,7
sv3035 Lf.	16,4±0,9	15,8	13,1±0,8	16,4	13,5±0,8	16,9
Криспинет	15,6±0,5	9,7	14,0±0,5	9,7	14,0±0,6	12,3
Фрил Грин	18,7±0,7	11,0	15,6±0,7	13,6	13,4±0,8	15,8
Фрези						
Грант	16,2±0,8	15,0	12,6±0,9	16,2	13,4±0,8	15,0
Фрезер	17,9±1,0	16,4	16,9±0,8	8,2	17,2±0,9	15,7
Филигрань	17,8±1,1	18,8	16,4±0,7	8,3	17,0±0,8	15,0
НСР ₀₅	2,0		1,6		2,3	
Ромен						
Средние по сортотипу	25,0±0,3	8,2	26,7±0,3	8,6	24,0±0,3	9,0
Квинтус(st)	25,1±0,4	4,2	27,0±0,5	6,7	24,5±0,4	7,5
Максимус	23,9±0,5	6,4	25,7±0,6	6,9	23,3±0,5	7,9
Рафаэль	23,6±0,4	5,2	25,0±0,5	5,9	23,0±0,5	7,4
Туринус	27,4±0,6	6,1	29,0±0,7	7,3	25,5±0,7	8,9
НСР ₀₅	0,9		0,9		0,9	

Средняя длина листовой пластинки у сортотипа Фриллис в весенний сезон выращивания была 17,0 см, в летний сезон выращивания 12,9 см, в осенне-зимний сезон выращивания 15,5 см (средняя изменчивость признака - коэффициент вариации 10,1-13,8 %). Наибольшая длина листа наблюдалась в весенний сезон

выращивания у сорта Фрезер (18,8 см), а наименьшая в летний сезон выращивания у сорта Дюнан (11,7 см). Два сорта из одиннадцати проявили среднюю изменчивость данного признака - сорт Дюнан в весенний сезон 11,3 %, в летний 11,8 %, в осенне-зимний 12,4 % и сорт Фрези Грант в весенний сезон 11,8 %, в летний сезон 12,4 %, в осенне-зимний сезон 13,7 %. Сорта Фриллис, Лалик, Данстар, sv3035 Lf. и Фрил Грин имели среднюю изменчивость длины листа только в осенне-зимний сезон выращивания (10,6 %, 10,8 %, 11,4 %, 12,3%, 10,1 % соответственно).

Таблица 16. Средние значения и изменчивость признака «Длина листа» сортотипов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Длина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фриллис						
Средние по сортотипу	17,0±0,2	10,1	12,9±0,3	11,0	15,5±0,5	13,8
Фриллис(st)	18,4±0,4	6,7	12,8±0,3	8,3	15,9±0,5	10,6
Лалик	17,8±0,5	8,3	15,9±0,4	8,9	15,8±0,5	10,8
Дюнан	14,7±0,6	11,3	11,7±0,7	11,8	14,5±0,7	12,4
Данстар	17,9±0,5	8,1	12,0±0,6	7,9	17,0±0,6	11,4
Финстар	17,0±0,4	7,2	12,9±0,4	7,8	16,5±0,4	9,7
sv3035 Lf.	16,7±0,4	7,9	12,8±0,3	8,3	14,3±0,5	12,3
Криспинет	17,1±0,4	6,2	13,3±0,4	7,4	14,8±0,5	9,9
Фрил Грин	16,7±0,5	8,5	14,9±0,4	8,3	14,0±0,5	10,1
Фрези Грант	16,2±0,6	11,8	11,9±0,7	12,4	14,1±0,6	13,7
Фрезер	18,8±0,5	7,9	15,6±0,5	7,8	17,0±0,8	9,1
Филигрань	18,4±0,5	8,2	14,9±0,7	8,8	17,4±0,5	9,3
НСР ₀₅	1,6		1,2		1,2	
Ромен						
Средние по сортотипу	25,7±0,3	7,7	25,6±0,4	8,7	24,7±0,4	8,7
Квинтус(st)	25,4±0,4	4,9	26,2±0,4	7,1	24,9±0,4	8,1
Максимум	24,1±0,5	5,7	25,1±0,5	6,5	24,0±0,5	7,9
Рафаэль	23,9±0,6	8,0	24,0±0,7	8,7	23,7±0,5	8,9
Туринос	27,9±0,4	4,2	27,0±0,8	6,0	26,0±0,5	6,9
НСР ₀₅	0,9		1,0		1,0	

По признаку «Длина листа» сорта типа Ромен можно считать достаточно выровненными (также как и по признаку «Высота розетки»), так как, во все изученные сезоны выращивания и внутри сортов, и внутри сортотипа коэффициент вариации данного признака не превышал 10%. Листья сортов Ромен отличались от сортов других сортотипов более вытянутой розеткой листьев и более длинным листом – средняя длина листа в весенний сезон 25,7 см, в летний сезон 25,6 см, в осенне-зимний 24,7 см. Сорт Туринус имел наибольшую длину листа среди других сортов весной (27,9 см), летом (27,0 см) и в осенне-зимний сезон (26,0 см).

По ширине листа сортотип Фриллис выделялся в летнее время наиболее узкой листовой пластинкой - 9,4 см, тогда как, в весенний сезон выращивания средняя ширина листа составляла 12,6 см, а в осенне-зимний сезон 11,1 см. Все одиннадцать сортов были достаточно выровненными по ширине листа во все изучаемые сезоны выращивания (коэффициент вариации по сортотипу 6,4-8,9 %, по сортам 3,1-9,7 %). Наиболее широкий лист сформировался у сорта Фрезер в весенний сезон выращивания (15,1 см).

Сорта типа Ромен отличались от других сортотипов небольшой шириной листа – 7,8 см в весенний сезон, 10,8 см в летний сезон, 8,4 см в осенне-зимний сезон. Изменчивость данного признака внутри сортотипа во все три сезона выращивания была незначительная – коэффициент вариации в весенний период 9,8 %, в летний период 9,9 %, в осенне-зимний период 9,8 %. Однако, коэффициент вариации ширины листа отдельных сортов в осенне-зимний период превышал 10 %, что соответствует средней изменчивости данного признака (Квинтус - 13,1 %, Максимус – 10,9 %, Рафаэль - 10,1 %, Туринус 14,6 %). Сортотипом с наиболее широкой листовой пластинкой являлся сорт Туринус (в летний сезон 12,0 см), при этом в весенний период этот сорт имел наименьшую ширину листа (7,1 см).

Таблица 17. Средние значения и изменчивость признака «Ширина листа» сортов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Ширина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фриллис						
Средние по сортоотипу	12,6±0,1	8,7	9,4±0,3	6,4	11,1±0,4	8,9
Фриллис(st)	13,9±0,3	6,7	9,7±0,5	8,9	11,3±0,5	9,7
Лалик	13,6±0,2	5,4	10,0±0,4	6,8	11,5±0,5	7,6
Дюнан	13,0±0,2	3,8	9,7±0,3	4,4	11,1±0,4	5,9
Данстар	12,3±0,2	4,1	9,7±0,3	5,3	11,9±0,4	5,4
Финстар	13,0±0,2	5,4	9,6±0,3	5,7	10,9±0,4	6,5
sv3035 Lf.	11,9±0,3	6,6	9,9±0,3	8,9	10,7±0,4	8,9
Криспинет	12,4±0,2	4,2	9,5±0,3	3,1	11,0±0,4	6,1
Фрил Грин	11,2±0,2	5,9	10,0±0,3	6,9	10,7±0,5	7,1
Фрези Грант	10,9±0,3	7,2	9,9±0,4	9,4	9,5±0,5	8,1
Фрезер	15,1±0,2	4,0	10,1±0,3	4,8	12,0±0,4	5,7
Филигрань	14,8±0,2	4,5	10,7±0,3	5,9	12,3±0,4	6,1
НСР ₀₅	1,1		1,3		1,1	
Ромен						
Средние по сортоотипу	7,8±0,1	9,8	10,8±0,2	9,9	8,4±0,3	9,8
Квинтус(st)	7,9±0,3	9,9	9,8±0,4	9,2	8,0±0,4	13,1
Максимус	7,8±0,1	5,7	11,0±0,3	8,2	7,5±0,4	10,9
Рафаэль	8,3±0,2	6,0	10,3±0,4	8,1	8,4±0,4	10,1
Туринус	7,1±0,3	11,0	12,0±0,4	13,4	9,5±0,5	14,6
НСР ₀₅	0,6		0,8		0,8	

Изменчивость признака «Количество листьев» внутри сортотипа Фриллис в весенний сезон выращивания была значительной (коэффициент вариации 20,1 %), в летний сезон незначительной (9,4 %), в осенне-зимний сезон средней (15,7 %). Вероятно, такие результаты могут быть следствием того, что в летний период растения сортотипа Фриллис находятся в состоянии стресса и в качестве реакции на климатические условия происходит более медленное формирование листьев у всех сортов данного сортотипа. А в весенний сезон выращивания (наиболее благоприятный для сортотипа Фриллис) более скороспелые сорта формируют розетку листьев быстрее остальных и поэтому образуется разница в количестве листьев. При этом изменчивость внутри сортов во все три сезона выращивания

была незначительной (4,8-9,8 %), кроме сорта Фрил Грин в весенний сезон выращивания (14,6 %). Максимальное количество листьев было отмечено у сорта Фрези Грант в весенний сезон выращивания (13,0 шт/раст), а минимальное у сорта Финстар в осенне-зимний сезон выращивания (7,0 шт/раст). Среднее количество листьев по сорто типу Фриллис в весенний сезон выращивания было 9,8 шт/раст, в летний сезон выращивания 8,0 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания 9,2 шт/раст.

Таблица 18. Средние значения и изменчивость признака «Количество листьев» сорто типов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Количество листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %
Фриллис						
Средние по сорто типу	9,8±0,2	20,1	8,0±0,2	9,4	9,2±0,3	15,7
Фриллис(st)	8,3±0,2	6,0	8,0±0,2	6,3	9,1±0,3	7,1
Лалик	7,7±0,2	6,5	7,9±0,3	6,1	7,9±0,3	7,3
Дюнан	8,4±0,2	6,2	8,1±0,2	7,4	8,0±0,3	8,2
Данстар	8,6±0,2	6,2	8,0±0,2	6,8	8,7±0,4	9,8
Финстар	8,4±0,2	6,2	7,7±0,2	7,5	7,0±0,3	9,0
sv3035 Lf.	10,3±0,2	4,8	8,5±0,2	5,6	9,3±0,3	8,4
Криспинет	8,4±0,2	6,2	8,0±0,2	7,3	8,9±0,3	8,7
Фрил Грин	12,3±0,6	14,6	8,0±0,3	8,0	10,7±0,3	9,3
Фрези Грант	13,0±0,3	6,7	7,9±0,3	7,5	11,0±0,3	7,9
Фрезер	9,6±0,2	5,5	8,5±0,2	7,6	9,8±0,3	6,2
Филигрань	10,3±0,2	4,8	8,1±0,2	4,9	10,5±0,3	5,4
НСР ₀₅	1,1		0,8		1,1	
Ромен						
Средние по сорто типу	16,6±0,5	18,5	18,0±0,4	20,3	16,1±0,5	18,9
Квинтус(st)	16,0±0,3	5,4	16,8±0,3	6,2	15,8±0,3	7,2
Максимус	13,6±0,2	3,9	15,9±0,2	4,5	13,3±0,3	5,8
Рафаэль	21,4±0,2	2,5	24,3±0,3	3,2	20,5±0,3	4,7
Туринус	15,2±0,1	2,9	15,0±0,2	3,6	14,9±0,3	6,7
НСР ₀₅	0,6		0,8		0,9	

Во все изучаемые сезоны выращивания сорта типа Ромен имели незначительную изменчивость по количеству листьев (коэффициент вариации

внутри сортов от 2,5 до 7,2 %). Но при этом по сорто типу в весенний и осенне-зимний сезоны, изменчивость данного признака была средняя (18,5 и 18,9 %), а в летний сезон выращивания наблюдалась значительная изменчивость (20,3 %). Максимальное количество листьев во всех трех сезонах было у сорта Рафаэль – 21,4 шт/раст весной, 24,3 шт/раст летом и 20,5 шт/раст в осенне-зимний сезон выращивания. Наименьшее количество листьев наблюдалось у сорта Максимус в осенне-зимний сезон выращивания (13,3 шт/раст). Среднее количество листьев по сорто типу Ромен в весенний сезон выращивания – 16,6 шт/раст, в летний сезон выращивания 18,0 шт/раст, в осенне-зимний сезон 16,1 шт/раст.

Средняя масса товарных листьев по сорто типу Фриллис в весенний сезон выращивания была 100,6 г, в летний сезон выращивания 102,0 г, в осенне-зимний сезон выращивания 100,1 г. Изменчивость по данному признаку была незначительной как внутри сорто типа (3,0-4,9 %), так и внутри сортов (0,6-7,4 %). Наименьшая масса товарных листьев наблюдалась у сорта Фрил Грин в весенний сезон выращивания (95,4 г), а наибольшая масса у сортов Фрезер (109,5 г) и Филигрань (108,8 г) в летний сезон выращивания.

У сорто типа Ромен выявлена незначительная изменчивость по признаку «Масса товарных листьев» - коэффициент вариации в весенний сезон выращивания 2,2 %, в летний сезон выращивания 4,8 %, в осенне-зимний сезон выращивания 4,5 %. Коэффициент вариации внутри отдельных сортов также не превышал 10 % и колебался от 1,3 до 5,1 %. Также наблюдается небольшая разница в средних значениях данного признака для сорто типа по сезонам (103,1 г весной, 100,1 г летом и 101,8 г в осенне-зимний сезон). Самая большая масса была у сорта Туринус в весенний сезон (105,7 г), а наименьшая масса у сорта Квинтус в осенне-зимний сезон выращивания (99,7 г).

Таблица 19. Средние значения и изменчивость признака «Масса товарных листьев» сортотипов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса товарных листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Фриллис						
Средние по сортотипу	100,6±0,4	3,0	102,0±0,4	4,7	100,1±0,4	4,9
Фриллис(st)	102,9±0,4	1,2	96,8±0,5	3,9	97,5±0,4	3,7
Лалик	100,4±0,4	1,3	104,7±0,5	3,5	100,7±0,4	3,9
Дюнан	100,3±0,5	1,6	102,0±0,4	5,7	103,2±0,5	4,7
Данстар	104,0±0,3	0,8	103,5±0,4	6,2	100,1±0,4	5,6
Финстар	102,8±0,5	1,4	105,8±0,5	3,6	102,6±0,5	3,3
sv3035 Lf.	99,2±0,7	2,2	95,7±0,6	7,4	97,5±0,4	5,9
Криспинет	98,2±0,3	1,0	96,6±0,4	3,5	96,8±0,4	4,6
Фрил Грин	95,4±0,5	1,7	95,8±0,5	3,6	96,4±0,5	3,9
Фрези						
Грант	100,0±0,3	1,0	103,6±0,3	5,1	98,7±0,4	5,3
Фрезер	104,4±0,2	0,7	109,5±0,4	3,3	103,7±0,4	3,5
Филигрань	104,1±0,2	0,6	108,8±0,3	3,1	104,0±0,3	3,4
НСР ₀₅	1,4		1,8		1,9	
Ромен						
Средние по сортотипу	103,1±0,4	2,2	100,1±0,5	4,8	101,8	4,5
Квинтус(st)	102,0±0,6	1,9	100,3±0,5	3,6	99,7±0,5	3,1
Максимум	102,8±0,5	1,4	99,6±0,5	4,8	103,8±0,5	4,9
Рафаэль	101,8±0,4	1,3	98,7±0,5	3,6	100,6±0,5	4,1
Туринус	105,7±0,7	2,1	101,8±0,6	5,1	103,2±0,5	4,0
НСР ₀₅	1,0		1,3		1,1	

Из таблицы 20 видно, что средняя масса растений с горшком по сортотипу Фриллис в весенний сезон выращивания была 183,4 г, в летний сезон выращивания 187,0 г, в осенне-зимний сезон выращивания 183,2 г. Таким образом видно, что весной и в осенне-зимний сезон разница по массе составляла всего 0,2 г и наибольшую массу растений с горшком сорта типа Фриллис набирали в летний период. Изменчивость данного признака внутри сортотипа была незначительной (коэффициент вариации 2,4-6,5 %). Также и внутри сортов вариация признака была небольшой (коэффициент вариации от 0,7 до 8,9 %). Среди Фриллисов наибольшей массой с горшком обладали сорта Фрезер (195,7 г) и Филигрань (195,4 г) в летний

сезон выращивания. Наименьшая масса была у сорта Фрил Грин в весенний сезон выращивания (178,3 г).

Средняя масса растений с горшком также незначительно варьировала как внутри сортотипа Ромен так и внутри отдельных сортов (0,7-6,4 %). По сортотипу Ромен в весенний сезон выращивания коэффициент вариации был 1,9 %, в летний сезон выращивания 1,4 %, в осенне-зимний сезон выращивания 3,4 %. Наибольшая масса отмечена у сорта Туринус в весенний сезон выращивания (186,2 г), а наименьшая масса у сортов Квинтус (180,3 г) и Рафаэль (180,1 г) в летний сезон выращивания.

Таблица 20. Средние значения и изменчивость признака «Масса растений с горшком» сортотипов Фриллис и Ромен в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса растений с горшком					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Фриллис						
Средние по сортотипу	183,4±0,5	2,4	187,0±0,4	5,3	183,2±0,5	6,5
Фриллис(st)	186,3±0,9	1,4	180,7±0,5	4,9	185,8±0,6	5,3
Лалик	181,4±0,6	1,1	194,3±0,7	4,2	180,1±0,5	4,0
Дюнан	183,2±1,0	1,6	184,8±0,5	5,8	183,1±0,4	5,7
Данстар	185,6±0,4	0,7	184,2±0,4	5,2	180,8±0,4	3,8
Финстар	186,9±0,5	0,7	188,4±0,4	4,1	183,9±0,5	4,9
sv3035 Lf.	180,7±0,5	0,8	180,2±0,5	6,8	181,5±0,5	5,4
Криспинет	180,9±0,6	1,1	181,4±0,5	6,3	180,7±0,5	6,2
Фрил Грин	178,3±2,1	3,6	189,5±0,5	4,8	180,6±0,5	8,9
Фрези					180,4±0,6	4,3
Грант	181,4±0,6	1,0	183,7±0,6	3,1		
Фрезер	191,8±1,3	2,0	195,7±0,4	2,6	188,6±0,5	3,5
Филигрань	190,8±0,7	1,1	195,4±0,5	2,4	189,7±0,5	3,0
НСР ₀₅	2,0		2,5		1,9	
Ромен						
Средние по сортотипу	184,8±0,6	1,9	181,2±0,4	1,4	183,7±0,5	3,4
Квинтус(st)	184,8±2,0	3,2	180,3±0,5	5,7	183,6±0,5	4,7
Максимус	185,0±0,7	1,1	182,8±0,4	6,0	185,8±0,6	6,4
Рафаэль	183,1±0,8	1,3	180,1±0,5	4,5	181,3±0,5	4,5
Туринус	186,2±0,4	0,7	181,4±0,5	4,7	184,0±0,5	4,7
НСР ₀₅	1,3		1,9		1,9	

В таблице 21 представлены данные учета диаметра розетки листьев салата сортов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистного маслянистого.

Средний диаметр розетки сорта Дуболистный был наибольшим в летний сезон выращивания (31,1 см), в весенний и осенне-зимний сезон средние отличались всего на 0,1 см - 24,6 см и 24,5 см соответственно. Получившиеся коэффициенты вариации указывают на среднюю изменчивость данного признака по сортовику (13,9-15,6 %) и на незначительную изменчивость по сортам (2,3-5,7 %). Среди Дуболистных сортов самая крупная по диаметру розетка сформировалась у сорта Кредо в летний сезон выращивания (38,2 см). В весенний и осенне-зимний сезоны выращивания наибольший диаметр розетки был у сорта Гренадин (30,6 см и 29,1 см соответственно). Сорта Кирибати, Роксай и Сатудай были отмечены как сорта с почти равными между собой по диаметру розетками и при этом на несколько сантиметров меньшими у сорта Гренадин и Кредо, например, в весенний сезон: 22,2 см, 22,0 см и 22,6 см.

Коэффициенты вариации по сортовику Лолло Росса (6,7 % в весенний сезон, 7,4 % в летний период, 9,7 % в осенне-зимний период) свидетельствуют о незначительной изменчивости признака «Диаметр розетки» внутри сорта. Также и внутри сортов (1,0-4,6 %) изменчивость данного признака была незначительна. Наибольшее значение среднего диаметра розетки по сортовику наблюдалось в летний сезон выращивания (25,6 см). В весенний и осенне-зимний период средние различались на 0,4 см и были равны 22,7 см и 22,3 см соответственно.

Многолистный маслянистый салат отличался небольшой разницей диаметра розеток по сезонам выращивания (средние значения по сортовику: в весенний сезон 20,2 см, в летний сезон 21,2 см, в осенне-зимний сезон 20,2 см) (рис.8). Максимальный диаметр розетки был отмечен у сорта Аквино в осенне-зимний сезон выращивания (24,0 см), а наименьший у сортов Кук (18,2 см) и Ксем (18,2 см) также в осенне-зимний сезон выращивания. Изменчивость данного признака внутри сорта оказалась средней в весенний (10,4 %) и осенне-зимний (10,8 %)

сезоны выращивания. Внутрисортная изменчивость была незначительной во все сезоны выращивания, кроме сорта Аквино весной (11,5 %).

Таблица 21. Средние значения и изменчивость признака «Диаметр розетки» сортотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Диаметр розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Дуболистный						
Средние по сортотипу	24,6±0,5	13,9	31,1±0,4	14,8	24,5±0,3	15,6
Кирибати(st)	22,2±0,3	4,4	27,1±0,3	3,8	22,0±0,4	5,7
Роксай	22,0±0,2	2,3	27,6±0,2	3,1	22,8±0,3	4,0
Сатудай	22,6±0,2	2,3	26,9±0,2	2,9	23,4±0,3	3,6
Гренадин	30,6±0,3	2,9	35,7±0,3	5,5	29,1±0,3	3,0
Кредо	25,7±0,4	5,2	38,2±0,3	3,8	25,0±0,3	4,8
НСР ₀₅	0,8		0,9		0,9	
Лолло Росса						
Средние по сортотипу	22,7±0,2	6,7	25,6±0,2	7,4	22,3±0,3	9,7
Сатин(st)	25,6±0,2	2,8	26,4±0,2	3,1	25,0±0,3	3,7
Кармези	23,3±0,2	2,1	24,8±0,3	4,6	23,5±0,3	3,0
Туска	21,8±0,1	2,0	25,0±0,2	2,9	20,9±0,2	3,0
Энтони	23,2±0,1	1,9	24,7±0,2	4,1	22,7±0,3	5,7
Революция	22,2±0,1	2,0	26,4±0,1	2,3	21,6±0,2	3,3
Леа	22,2±0,1	2,0	25,8±0,1	2,5	22,4±0,3	3,7
Грейс	20,7±0,2	3,4	27,0±0,2	3,7	20,2±0,3	3,9
НСР ₀₅	0,8		0,8		0,8	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортотипу	20,2±0,3	10,4	21,2±0,3	9,1	20,2±0,3	10,8
Гоген(st)	21,1±0,4	5,0	22,1±0,3	4,8	21,3±0,3	5,4
Аквино	23,0±0,9	11,5	23,0±0,6	8,4	24,0±0,6	9,7
Барлах	19,7±0,2	2,5	22,4±0,2	2,7	19,5±0,3	4,7
Кук	18,8±0,1	2,3	19,5±0,1	3,4	18,2±0,3	5,8
Ксем	18,6±0,2	2,8	19,3±0,2	3,4	18,2±0,3	5,3
НСР ₀₅	0,9		0,8		0,9	

Измерение высоты розеток Дуболистного салата показало, что сорта Кирибати, Роксай и Сатудай между собой различаются по данному признаку менее чем на 1 см во все три изучаемые сезона выращивания, например, в весенний сезон выращивания: 19,4 см, 18,8 см, 19,3 см соответственно. Высота розеток сортов Гренадин и Кредо в этот же весенний период при этом по 24,1 см. Таким образом,

в Дуболистном сорто типе салата по диаметру и высоте розеток можно выделить две группы: 1) растения с более «прижатой» розеткой, более низкой и с меньшим диаметром (сорта Кирибати, Роксай, Сатудай); 2) более классический салат с дуболистным листом, вытянутой (по соотношению высоты к диаметру розетки) компактной розеткой (сорта Гренадин и Кредо). Наличие в сорто типе сортов различных по параметрам розеток вероятно повлияло на коэффициенты вариации данных признаков (по диаметру розетки – таблица 21), в результате чего изменчивость высоты розетки Дуболистного салата во все сезоны выращивания была можно определить как среднюю (12,4 – 15,0 %). При этом внутрисортовая вариация данного признака сохранялась на незначительном уровне (1,4-7,2 %).

Средняя высота розетки листьев по сорто типу Лолло Росса в весенний сезон выращивания составляла 21,3 см, в летний сезон на 0,1 см больше - 21,4 см, а в осенне-зимний сезон 20,4 см. Степень изменчивости данного признака внутри сорто типа была на среднем уровне в весенний сезон (16,0 %) и в осенне-зимний сезон (13,9 %), а в летнее время высота розетки листьев варьировала незначительно (8,4 %). При этом изменчивость признака по отдельным сортам была различной в том числе и по сезонам: у сорта Сатин незначительная (3,6-6,9 %) во все три периода выращивания; у сорта Кармези значительная в весенний сезон (20,8 %), незначительная в летний сезон (9,5 %), средняя в осенне-зимний сезон (16,7 %); у сорта Туска средняя в весенний и осенне-зимний сезоны (14,1-15,8 %) и незначительная в летний (9,1 %); у сорта Энтони средняя в весенний сезон (12,8 %) и незначительная в весенний и осенне-зимний сезоны (6,3 и 8,9 % соответственно); у сорта Революция средняя в весенний (10,9 %) и осенне-зимний (12,4 %) сезоны, незначительная в летний сезон выращивания (6,4 %); у сорта Леа незначительная во все три сезона (6,5-8,5 %); у сорта Грейс значительная весной (24,3 %) и средняя в летний (10,1 %) и осенне-зимний (10,5 %) сезоны выращивания.

Сорта Маслянистого многолистного салата по высоте розеток листьев отличались не больше чем на 1,2 см, если сравнивать по сезонам, а во все три изученные сезона данный признак варьировал от 12,8 до 15,0 см. Как внутри сорто типа (8,3-9,9 %), так и внутри сортов (4,5-9,8 %) изменчивость признака

«Высота розетки» была на незначительном уровне у данного сортотипа. Средняя высота розетки листьев Маслянистого многолистного салата в весенний сезон выращивания была 14,6 см, в летний сезон выращивания 13,6 см, в осенне-зимний сезон выращивания 13,7 %.

Таблица 22. Средние значения и изменчивость признака «Высота розетки» сортотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Высота розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Дуболистный						
Средние по сортотипу	21,2±0,4	12,4	23,0±0,4	14,8	19,9±0,4	15,0
Кирибати(st)	19,4±0,2	3,7	20,8±0,2	3,3	19,0±0,3	4,1
Роксай	18,8±0,2	3,6	21,3±0,3	4,5	18,3±0,3	5,1
Сатудай	19,3±0,4	5,8	20,3±0,4	5,9	18,7±0,3	7,2
Гренадин	24,1±0,1	1,4	24,8±0,2	3,8	20,0±0,3	5,7
Кредо	24,1±0,5	6,7	27,6±0,4	5,5	23,6±0,5	6,9
НСР ₀₅	0,8		0,9		0,9	
Лолло Росса						
Средние по сортотипу	21,3±0,4	15,0	21,4±0,4	8,4	20,4±0,4	13,9
Сатин(st)	23,2±0,4	4,7	23,0±0,3	3,6	22,7±0,4	6,9
Кармези	20,7±1,4	20,8	23,6±0,6	9,5	20,0±0,9	16,7
Туска	20,2±1,1	15,8	20,7±0,5	9,1	19,2±0,8	14,1
Энтони	20,7±0,9	12,8	20,0±0,4	6,3	19,9±0,5	8,9
Революция	21,0±0,8	10,9	20,1±0,6	6,4	19,5±0,7	12,4
Леа	23,0±0,5	6,5	22,4±0,5	6,7	21,9±0,5	8,5
Грейс	20,7±1,7	24,3	20,3±0,8	10,1	19,7±0,5	10,5
НСР ₀₅	1,8		0,9		1,2	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортотипу	14,6±0,2	8,3	13,6±0,2	8,6	13,7±0,3	9,8
Гоген(st)	15,0±0,3	5,8	13,0±0,3	4,5	14,4±0,3	6,1
Аквино	14,9±0,5	9,8	13,8±0,4	7,8	14,0±0,4	9,6
Барлах	13,8±0,4	7,9	13,4±0,3	6,3	12,8±0,4	7,3
Кук	14,7±0,4	9,0	13,9±0,3	6,2	13,8±0,4	8,9
Ксем	14,9±0,4	7,1	13,9±0,4	6,7	13,5±0,4	8,2
НСР ₀₅	0,9		0,7		0,9	

В сортотипе Дуболистный коэффициенты вариации в весенний (14,8 %), летний (15,4 %) и осенне-зимний (15,8 %) сезоны выращивания указывают на среднюю изменчивость признака «Длина листа». Однако, внутрисортотиповая

изменчивость оставалась на незначительном уровне во все сезоны выращивания (5,1-8,6 %). Дуболистные сорта по длине листа можно разделить на две группы: сорта с более коротким листом (Кирибати 20,3 см, Роксай 19,4 см, Сатудай 20,6 см – в весенний сезон) и с более длинным листом (Гренадин 25,8 см, Кредо 26,3 см – в весенний сезон). Эти данные также подтверждают наличие разницы между размерными параметрами сортов Кирибати, Роксай, Сатудай и Гренадин, Кредо (как и в случае со сравнением диаметра и высоты розеток этих сортов).

Длина листа у сортов Лолла Росса находилась в пределах 20,5-23,4 см в весенний сезон выращивания, 19,4-22,7 см в летний сезон выращивания и 19,8-23,0 см в осенне-зимний сезон выращивания. Как внутри сортотипа (7,9-9,8%), так и внутри сортов (3,5-8,4 %) изменчивость длины листовой пластинки была на незначительном уровне у данного сортотипа.

По длине листа сорта Многолистного маслянистого салата различались незначительно: среднее значение в весенний сезон 13,6 см, в летний сезон 13,9 см, в осенне-зимний сезон 12,8 см (рис.8). Максимальная длина листа наблюдалась у сорта Ксем в весенний сезон (14,8 см), а также у сортов Аквино (14,8 см) и Кук (14,8 см) в летний сезон выращивания. Изменчивость данного признака находилась на незначительном уровне и внутри сортотипа (7,0-9,5 %) и внутри отдельных сортов (3,0-5,2 %) в разные сезоны выращивания.



Рисунок 8 – Сорт Гоген

Таблица 23. Средние значения и изменчивость признака «Длина листа» сортов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Длина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Дуболистный						
Средние по сортогруппе	22,5±0,5	14,8	20,1±0,4	15,4	21,4±0,4	15,8
Кирибати(st)	20,3±0,5	7,4	19,6±0,4	6,7	18,3±0,3	8,6
Роксай	19,4±0,5	7,3	20,2±0,4	5,1	18,7±0,3	8,4
Сатудай	20,6±0,4	6,0	19,8±0,3	5,4	20,0±0,3	6,9
Гренадин	25,8±0,5	6,1	23,6±0,4	6,5	19,0±0,3	7,4
Кредо	26,3±0,7	7,8	26,8±0,4	6,1	24,8±0,4	7,9
НСР ₀₅	1,1		1,2		1,2	
Лолло Росса						
Средние по сортогруппе	22,1±0,2	7,9	20,5±0,3	9,2	21,1±0,4	9,8
Сатин(st)	23,4±0,6	7,1	22,1±0,4	4,5	23,0±0,5	7,9
Кармези	21,5±0,5	7,5	22,7±0,4	5,5	21,3±0,4	8,4
Туска	20,5±0,2	3,5	19,4±0,2	3,7	20,1±0,3	4,6
Энтони	21,6±0,5	7,0	19,5±0,6	7,7	20,5±0,4	8,1
Революция	21,3±0,5	6,6	19,4±0,5	6,0	19,8±0,4	6,9
Леа	23,3±0,6	7,7	22,0±0,4	5,2	22,5±0,4	8,3
Грейс	22,1±0,5	7,1	19,6±0,4	6,2	20,7±0,4	7,8
НСР ₀₅	1,3		0,9		1,2	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортогруппе	13,6±0,1	7,0	13,9±0,2	8,2	12,8±0,4	9,5
Гоген(st)	13,2±0,1	3,3	12,5±0,2	3,5	12,8±0,3	4,1
Аквино	12,3±0,2	4,1	14,8±0,2	5,2	13,3±0,4	5,2
Барлах	13,4±0,2	3,9	13,0±0,2	3,8	12,0±0,3	4,8
Кук	14,2±0,1	3,1	14,8±0,1	3,7	12,2±0,4	3,9
Ксем	14,8±0,1	3,0	14,6±0,1	3,4	13,5±0,4	4,6
НСР ₀₅	0,6		0,6		0,6	

Измерение ширины листа Дуболистных сортов также выявило наличие двух групп сортов по данному признаку (как и по диаметру розетки, высоте розетки, длине листа): сорта Кирибати (рис.9), Роксай, Сатудай имели более широкие листья по сравнению с сортами Гренадин и Кредо. Например, в весенний сезон выращивания ширина листа сорта Кирибати – 18,2 см, сорта Роксай – 17,9 см, сорта Сатудай – 18,3 см, тогда как у сорта Гренадин – 14,4 см, а у сорта Кредо – 15,2 см,

подобное распределение наблюдалось также в летний и осенне-зимние сезоны выращивания. Разница ширины листа у двух групп этих сортов отразилась на коэффициенте вариации данного признака по сорто типу – 10,4-12,8 %, что соответствует средней степени изменчивости. При этом сорта проявили незначительный уровень вариации во все изучаемые сезоны выращивания (2,4-6,3 %).



Рисунок 9 – Сорт Кирибати

Ширина листа у сортов Лолла Росса находилась в пределах 11,7-13,1 см в весенний сезон выращивания, 12,9-13,6 см в летний сезон выращивания и 11,6-13,0 см в осенне-зимний сезон выращивания (рис.11). Как внутри сорто типа (5,0-7,9%), так и внутри сортов (3,6-7,4 %) изменчивость длины листовой пластинки была на незначительном уровне у данного сорто типа.

По ширине листа сорта Многолистного маслянистого салата можно разделить на две группы: Гоген, Аквино, Барлах (сорта с цельным листом); Кук и Ксем (сорта с лопастным листом). Разница между значениями ширины листа этих групп повлияла на коэффициент вариации по сорто типу (в весенний и осенне-зимний период средняя изменчивость признака (11,8 и 12,7%)). Тогда как внутри

сортов изменчивость данного признака была незначительной (6,2-8,4 %). Средняя ширина листа Многолистного маслянистого салата составляла в весенний период 7,7 см, в летний период 7,6 см, в осенне-зимний период 7,2 см. Наиболее широкие листья формировались в весенний сезон выращивания у сорта Кук (8,6 см) и у сорта Ксем (8,4 см). В этот же сезон сорт Гоген имел ширину листа 7,7 см, сорт Аквино 6,4 см и сорт Барлах 7,6 см.

Таблица 24. Средние значения и изменчивость признака «Ширина листа» сортотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Ширина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Дуболистный						
Средние по сортотипу	16,8±0,3	10,4	17,5±0,3	10,9	16,3±0,3	12,8
Кирибати(st)	18,2±0,1	2,4	19,8±0,1	2,7	17,4±0,3	3,1
Роксай	17,9±0,2	3,4	18,8±0,2	3,5	17,5±0,3	4,8
Сатудай	18,3±0,2	2,7	18,6±0,2	3,1	18,2±0,4	3,8
Гренадин	14,4±0,2	5,0	15,2±0,3	5,6	14,0±0,4	6,3
Кредо	15,2±0,1	2,9	15,0±0,2	3,2	14,2±0,3	3,5
НСР ₀₅	0,6		0,7		0,7	
Лолло Росса						
Средние по сортотипу	12,6±0,1	6,5	13,3±0,1	5,0	12,2±0,3	7,9
Сатин(st)	12,8±0,3	6,5	13,4±0,3	5,1	11,9±0,4	7,2
Кармези	12,1±0,3	6,5	12,9±0,3	6,5	11,6±0,4	7,4
Туска	12,9±0,2	4,7	13,2±0,2	3,6	12,1±0,3	5,2
Энтони	11,7±0,2	6,1	13,5±0,3	7,4	11,9±0,4	8,5
Революция	12,7±0,2	5,6	13,6±0,2	5,5	12,4±0,3	6,4
Леа	12,9±0,2	4,7	13,4±0,2	4,9	12,2±0,4	5,7
Грейс	13,1±0,2	4,6	13,5±0,2	4,8	13,0±0,3	5,3
НСР ₀₅	0,9		0,7		0,9	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортотипу	7,7±0,1	11,8	7,6±0,1	9,6	7,2±0,3	12,7
Гоген(st)	7,7±0,2	6,5	7,1±0,3	8,1	6,5±0,4	8,2
Аквино	6,4±0,2	8,2	7,0±0,2	6,4	5,8±0,3	8,4
Барлах	7,6±0,2	7,0	6,9±0,2	5,8	7,3±0,4	8,0
Кук	8,6±0,2	6,2	8,8±0,3	7,3	8,2±0,3	7,6
Ксем	8,4±0,2	6,2	8,2±0,2	6,8	8,0±0,4	7,3
НСР ₀₅	0,6		0,6		0,7	

Среднее по сорто типу Дуболистный количество листьев в весенний сезон выращивания было 13,4 шт/раст, в летний сезон выращивания 14,8 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания 13,0 шт/раст. По сортам количество листьев варьировало от 10,0 до 15,4 шт/раст. Изменчивость данного признака в весенний и осенне-зимний сезоны находилась на среднем уровне (коэффициенты вариации 15,7% и 10,8 % соответственно), а в летний период на незначительном уровне (8,6 %). При этом внутри сортов изменчивость была незначительной (2,2-8,9 %).

Количество листьев у сортов Лолло Росса в среднем в весенний сезон выращивания соответствовало 7,7 шт/раст, в летний сезон выращивания 10,0 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания 8,3 шт/раст. И так как коэффициент вариации по сорто типу в летний сезон выращивания не превышает 10%, то изменчивость данного признака незначительная в этот сезон и можно заключить, что в летнее время салат Лолло Росса формирует наибольшее количество листьев к моменту товарной зрелости. Также изменчивость признака «Количество листьев» в весенний и осенне-зимний сезон была незначительной (9,0 и 9,4 %).

Наибольшее количество листьев среди всех изучаемых сорто типов наблюдалось у сортов Многолистного маслянистого салата (рис. 10). В весенний сезон выращивания количество листьев варьировало от 50,9 до 71,9 шт/раст, в летний сезон от 38,4 до 66,4 шт/раст, в осенне-зимний сезон от 34,7 до 62,5 шт/раст. По данным таблицы видно, что наибольшее количество листьев формировалось в весенний сезон выращивания - среднее количество по сорто типу 61,1 шт/раст, тогда как в летний сезон выращивания среднее значение этого признака по сорто типу – 53,6 шт/раст, а в осенне-зимний сезон – 50,6 шт/раст. Изменчивость данного признака внутри сорто типа соответствовала среднему уровню (13,9 – 16,8 %). По сортам изменчивость количества листьев с растения была незначительной (4,1-9,8 %), кроме сорта Аквино в весенний сезон выращивания (средняя изменчивость).

Таблица 25. Средние значения и изменчивость признака «Количество листьев» сортоотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Количество листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %
Дуболистный						
Средние по сортоотипу	13,4±0,3	15,7	14,8±0,3	8,6	13,0±0,3	10,8
Кирибати(st)	15,2±0,1	2,9	15,3±0,2	3,5	14,1±0,2	4,1
Роксай	14,6±0,2	3,6	14,8±0,2	3,9	13,8±0,3	5,4
Сатудай	14,9±0,1	2,2	14,7±0,2	3,5	13,4±0,3	4,6
Гренадин	10,0±0,3	8,7	15,4±0,3	6,9	10,2±0,4	8,9
Кредо	12,1±0,1	2,8	13,7±0,2	7,1	13,5±0,3	6,8
НСР ₀₅	0,6		0,6		0,7	
Лолло Росса						
Средние по сортоотипу	7,7±0,1	9,0	10,0±0,2	6,3	8,3±0,3	9,4
Сатин(st)	7,2±0,1	6,1	10,3±0,2	7,3	7,0±0,3	8,2
Кармези	7,6±0,2	9,6	10,5±0,2	8,1	7,1±0,3	8,4
Туска	7,6±0,2	7,0	9,0±0,2	6,5	7,9±0,3	7,1
Энтони	8,1±0,2	7,4	9,7±0,2	7,9	8,3±0,3	8,6
Революция	7,6±0,2	7,0	10,6±0,3	7,3	9,2±0,3	8,4
Леа	7,4±0,2	9,8	10,3±0,2	6,2	8,9±0,3	9,3
Грейс	8,3±0,2	8,5	10,0±0,3	6,9	9,7±0,3	9,5
НСР ₀₅	0,8		0,9		1,0	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортоотипу	61,1±1,3	13,9	53,6±1,4	15,6	50,6±1,3	16,8
Гоген(st)	60,0±0,8	4,1	54,0±0,9	6,4	56,1±0,9	7,5
Аквино	50,9±2,1	12,2	38,4±0,8	6,0	34,7±1,1	9,8
Барлах	56,4±1,0	5,2	49,4±0,9	7,3	43,6±0,9	8,6
Кук	71,9±1,3	5,4	66,4±1,1	8,2	62,5±1,1	9,4
Ксем	65,5±1,6	6,8	59,6±0,9	6,9	56,2±0,9	8,3
НСР ₀₅	1,8		1,5		1,5	



Рисунок 10 – Листья одного растения сорта салата Гоген
(сортотип Многолистный маслянистый)

Масса товарных листьев Дуболистных сортов в весенний, летний и осенне-зимний сезоны выращивания варьировала от 99,0 до 104,3 г, из чего следует, что по массе листьев сорта различались всего на несколько грамм. Также установлена незначительная изменчивость данного признака по сортотипу (коэффициент вариации 2,0 % в весенний сезон, 3,7 % в летний сезон и 3,9 % в осенне-зимний сезон). Внутрисортотиповая изменчивость массы товарных листьев также была незначительной (1,1-5,9 %). Наибольшая средняя масса по сортотипу отмечена в весенний сезон выращивания – 101,9 г.

По салату Лолло Росса выявлена незначительная изменчивость признака «Масса товарных листьев» (коэффициенты корреляции по сортотипу в весенний сезон 2,6 %, в летний 3,8 %, в осенне-зимний 4,7 %). Также и внутри отдельных сортов изменчивость была незначительной (1,3-7,8 %). Наибольшая средняя масса по сортотипу наблюдалась в весенний сезон выращивания (102,5 г). По всем сезонам масса товарных листьев варьировала не сильно – от 97,9 до 104,8 г.

Средняя масса товарных листьев по сорто типу Многолистный маслянистый в весенний сезон выращивания соответствовала 102,5 г, в летний 100,5 г, в осенне-зимний 101,6 г. По всем сезонам масса товарных листьев варьировала от 99,4 до 104,8 г, что говорит о разнице между сортами в несколько грамм. Изменчивость данного признака была незначительной как внутри сортотипа (2,1 – 3,4 %), так и внутри сортов (1,1 – 5,9 %).

Таблица 26. Средние значения и изменчивость признака «Масса товарных листьев» сортотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса товарных листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Дуболистный						
Средние по сортотипу	101,9±0,3	2,0	101,4±0,4	3,7	100,3±0,4	3,9
Кирибати(st)	102,3±0,4	1,1	101,7±0,3	2,5	102,5±0,3	2,5
Роксай	100,2±0,4	1,1	100,7±0,4	3,4	99,5±0,4	3,9
Сатудай	102,3±0,6	1,8	100,1±0,5	4,3	100,4±0,3	3,9
Гренадин	104,3±0,4	1,1	103,9±0,5	5,1	100,0±0,5	5,9
Кредо	100,2±0,4	1,3	100,4±0,3	3,6	99,0±0,4	3,8
НСР ₀₅	1,0		1,2		1,1	
Лолло Росса						
Средние по сортотипу	102,5±0,3	2,6	101,1±0,4	3,8	100,5±0,4	4,7
Сатин(st)	104,8±0,9	2,6	102,6±0,7	3,2	103,7±0,6	4,5
Кармези	102,7±0,6	1,8	100,9±0,6	4,9	103,0±0,6	5,9
Туска	102,9±1,0	3,0	102,0±0,8	3,9	100,5±0,9	3,5
Энтони	104,8±0,7	1,9	100,4±0,6	4,1	99,4±0,4	2,9
Революция	101,1±0,5	1,4	102,3±0,6	3,5	97,9±0,6	7,8
Леа	100,3±0,4	1,3	99,6±0,5	3,5	98,3±0,6	3,5
Грейс	100,7±0,6	1,9	100,2±0,5	3,1	100,8±0,6	3,8
НСР ₀₅	1,5		1,6		1,5	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортотипу	102,5±0,3	2,1	100,5±0,3	2,7	101,6±0,5	3,4
Гоген(st)	102,2±0,4	1,1	100,1±0,5	3,5	102,1±0,5	3,6
Аквино	100,7±0,6	1,7	99,6±0,5	3,5	99,4±0,5	3,3
Барлах	103,7±0,6	1,8	101,4±0,4	5,2	101,7±0,5	5,9
Кук	101,3±0,4	1,2	99,9±0,5	4,6	100,2±0,5	5,1
Ксем	104,6±0,7	1,9	101,7±0,5	3,8	104,8±0,5	5,0
НСР ₀₅	1,1		1,4		1,3	

Данные таблицы 27 показывают, что средние значения массы растений с горшком Дуболистного салата по сезонам отличаются всего на пару грамм: в весенний сезон выращивания масса составила 187,2 г, в летний сезон 188,2, в осенне-зимний 186,4 г. Изменчивость данного признака внутри сортотипа наблюдалась незначительная как внутри сортотипа (2,5-2,8 %), так и внутри отдельных сортов (0,7-7,3). Масса растений с горшком Дуболистных сортов в различные сезоны выращивания варьировала от 183,0 до 193,2 грамм.

Масса растений с горшком сортов Лолло Росса в весенний сезон выращивания варьировала от 182,1 до 189,8 г, в летний сезон выращивания от 180,3 до 185,8 г, в осенне-зимний сезон выращивания от 180,2 до 187,5 г. Как внутри сортотипа (2,6-3,6 %), так и внутри сортов (0,6-5,5 %) изменчивость признака «Масса растений с горшком» была на незначительном уровне у данного сортотипа.



Рисунок 11 – Сорт Сатин

Сорта Многолистного маслянистого салата по массе растений с горшком не сильно отличались между собой. Средняя масса по сортотипу в весенний сезон выращивания соответствовала 185,6 г, в летний сезон выращивания 182,9 г, в осенне-зимний сезон выращивания 183,1 г. При этом изменчивость данного

признака находилась на незначительном уровне как внутри сортотипа (2,3-5,7 %), так и внутри отдельных сортов (0,7-5,9 %).

Таблица 27. Средние значения и изменчивость признака «Масса растений с горшком» сортотипов Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса растений с горшком					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Дуболистный						
Средние по сортотипу	187,2±0,8	2,8	188,2±0,5	2,5	186,4±0,5	2,7
Кирибати(st)	187,4±1,3	2,1	190,5±0,4	5,2	188,7±0,6	5,8
Роксай	186,6±0,4	0,7	188,4±0,3	3,4	185,5±0,4	4,1
Сатудай	185,7±0,4	0,7	186,0±0,4	3,5	186,1±0,4	3,6
Гренадин	193,2±2,6	4,0	185,7±0,9	7,3	186,7±0,7	6,5
Кредо	183,0±0,8	1,3	190,3±0,5	3,8	184,9±0,5	3,9
НСР ₀₅	1,6		1,4		1,4	
Лолло Росса						
Средние по сортотипу	186,6±0,6	2,6	182,5±0,5	3,2	184,0±0,5	3,6
Сатин(st)	189,8±1,5	1,5	181,5±0,4	5,3	187,5±0,5	4,7
Кармези	189,3±0,9	0,9	183,5±0,6	3,7	186,8±0,7	3,1
Туска	187,1±1,1	1,1	185,8±0,6	4,0	184,4±0,7	3,8
Энтони	191,1±2,1	2,1	184,5±0,5	4,3	184,9±0,4	5,1
Революция	184,2±0,6	0,6	180,4±0,5	3,8	183,9±0,5	3,9
Леа	182,4±0,6	0,6	181,3±0,6	5,6	180,8±0,6	5,5
Грейс	182,1±0,9	0,9	180,3±0,4	3,4	180,2±0,5	3,8
НСР ₀₅	1,9		2,0		1,9	
Многолистный маслянистый						
Средние по сортотипу	185,6±0,6	2,3	182,9±0,6	5,7	183,1±0,5	5,0
Гоген(st)	185,2±0,4	0,7	182,5±0,4	2,4	183,0±0,4	3,0
Аквино	183,0±0,6	1,0	181,2±0,5	5,2	180,5±0,4	4,1
Барлах	186,6±1,6	2,5	180,3±0,4	3,4	182,7±0,4	3,8
Кук	183,6±1,3	2,1	184,8±0,5	4,0	182,4±0,5	4,4
Ксем	189,8±1,8	2,8	185,5±0,7	5,6	186,9±0,6	5,9
НСР ₀₅	1,6		1,9		1,8	

Из данных таблицы 28 видно, что сорта типа Фризе были достаточно ровными по признаку «Диаметр розетки». В весенний сезон выращивания диаметр розетки варьировал от 21,8 см до 25,3 см, в летний сезон выращивания от 20,3 до 23,5 см, в осенне-зимний сезон выращивания от 20,2 до 24,7 см. Изменчивость данного признака была незначительной как по сортотипу (6,5-7,9 %), так и по

сортам (1,9-7,6 %). Наибольшую по диаметру розетку листьев во все три сезона сформировал сорт Экзам (стандарт)(рис.12): 25,см в весенний сезон выращивания, 23,5 в летний сезон выращивания и 24,7 см в осенне-зимний сезон выращивания.

Сорта Орбитал и Меркурий характеризуются незначительной изменчивостью признака «Диаметр розетки» во все три изучаемые сезона выращивания (коэффициент корреляции сорта Орбитал колебался от 2,7 до 3,4 % и сорта Меркурий от 6,2 до 9,4 %). Диаметр розетки листьев сорта Орбитал в весенний сезон выращивания соответствовал 26,0 см, в летний сезон выращивания 27,3 см, в осенне-зимний сезон выращивания 25,7 см. Диаметр розетки листьев сорта Меркурий в весенний сезон выращивания соответствовал 28,0 см, в летний сезон выращивания 31,3 см, в осенне-зимний сезон выращивания 27,4 см.

Сорт маслянистого салата Кейси имел достаточно большой диаметр розетки листьев: в весенний сезон выращивания 30,9 см, в летний сезон выращивания 31,6 см, в осенне-зимний сезон выращивания 29,7 см.

Таблица 28. Средние значения и изменчивость признака «Диаметр розетки» сортотипов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Диаметр розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя,см	V, %	Средняя,см	V, %	Средняя,см	V, %
Фризе						
Средние по сортотипу	23,5±0,2	6,5	21,6±0,2	7,6	22,0±0,3	7,9
Экзам(st)	25,3±0,2	2,8	23,5±0,2	2,9	24,7±0,3	3,1
Экзакт	24,6±0,2	2,1	22,2±0,3	2,6	23,0±0,3	3,4
Бинекс	22,8±0,1	1,9	20,3±0,1	2,7	20,6±0,2	3,7
Триплекс	23,4±0,2	2,2	22,8±0,2	2,6	22,1±0,3	2,9
Экспертайз	21,8±0,1	2,0	20,9±0,1	2,7	20,2±0,2	3,1
Винтекс	21,9±0,5	7,4	21,3±0,3	4,1	20,5±0,3	7,6
Эксайт	24,7±0,1	2,9	22,5±0,2	3,4	22,8±0,3	3,9
НСР ₀₅	0,9		0,9		0,9	
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	26,0±0,2	2,7	27,3±0,2	2,9	25,7±0,3	3,4
Меркурий	28,0±0,6	6,2	31,3±0,8	9,4	27,4±0,5	7,1
Маслянистый						
Кейси	30,9±0,3	2,5	31,6±0,3	3,3	29,7±0,3	3,0

Средняя высота розетки листьев салата Фризе в весенний сезон выращивания составила 20,3 см, в летний сезон выращивания 19,5 см, в осенне-зимний сезон выращивания 19,2 см (таблица 29). Наибольшая высота розетки листьев наблюдалась в весенний сезон выращивания у сортов Экзам (21,7 см) и Экзакт (21,6 см). Изменчивость данного признака по сортотипу была средней в весенний (10,5 %) и осенне-зимний (11,4 %) сезоны выращивания, а в летний сезон незначительной (6,8 %). Также средняя изменчивость наблюдалась в весенний сезон выращивания у сортов Экзакт (10,1 %), Экспертайз (10,4 %) и Эксайт (14,4 %), остальные сорта проявили незначительную изменчивость



Рисунок 12 – Сорт Экзам

Высота розетки сортов Орбитал и Меркурий различалась незначительно. В весенний сезон выращивания высота розетки сорта Орбитал составляла 24,4 см, в летний сезон 24,9 см, в осенне-зимний сезон 24,0 см (рис.13). Высота розетки сорта Меркурий варьировала от 23,7 до 25,0 см. Изменчивость данного признака обоих сортов была средней (коэффициент вариации 10,6-12,7 %).

Высота розетки Маслянистого салата Кейси в весенний сезон выращивания составляла 19,0 см, в летний сезон выращивания 21,4 см, в осенне-зимний 19,5 см. Изменчивость данного признака в весенний и осенне-зимний сезоны выращивания

была средней (коэффициент вариации 12,1 % и 10,7 % соответственно), а в летний сезон выращивания незначительной (коэффициент вариации 9,4 %). Розетка листьев сорта Кейси внешне напоминала не до конца сформированный кочан, на что также влияет соотношение диаметра и высоты розетки.

Таблица 29. Средние значения и изменчивость признака «Высота розетки» сортов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Высота розетки					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фризе						
Средние по сортоотбору	20,3±0,3	10,5	19,5±0,3	6,8	19,2±0,3	11,4
Экзам(st)	21,7±0,4	6,1	20,5±0,3	4,4	19,6±0,3	6,4
Экзакт	21,6±0,7	10,1	21,1±0,5	6,7	20,2±0,3	8,9
Бинекс	19,8±0,6	8,7	19,0±0,4	4,7	18,7±0,4	9,5
Триплекс	19,3±0,6	9,3	18,6±0,4	5,3	18,2±0,4	9,8
Экспертайз	20,3±0,7	10,4	19,4±0,5	6,8	19,0±0,4	9,6
Винтекс	18,8±0,4	6,4	18,0±0,2	5,2	18,5±0,3	7,7
Эксайт	20,6±1,0	14,4	20,0±0,3	5,1	19,9±0,4	9,4
НСР ₀₅	1,4		0,9		1,1	
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	24,4±0,9	12,7	24,9±0,7	11,0	24,0±0,8	11,6
Меркурий	23,7±0,7	10,6	25,0±0,8	10,9	24,3±0,7	11,8
Маслянистый						
Кейси	19,0±0,8	12,1	21,4±0,5	9,4	19,5±0,7	10,7

Изменчивость признака «Длина листа» сортоотбора Фризе соответствовала незначительному уровню во все три сезона выращивания: коэффициент вариации внутри сортоотбора колебался от 8,4 до 9,3 %, а внутри отдельных сортов от 4,1 до 9,7 % (таблица 30). Длина листа в весенний сезон выращивания варьировала от 19,9 см (сорт Винтекс) до 22,7 см (сорт Экзакт), в летний сезон выращивания от 18,0 см (сорт Триплекс) до 21,0 см (сорт Экзакт), в осенне-зимний сезон выращивания от 18,8 см (сорт Винтекс) до 21,4 см (сорт Экзакт).

Сорта Батавии красноокрашенной Орбитал и Меркурий во все три изучаемые сезона выращивания имели незначительную изменчивость признака «Длина листа» (коэффициент вариации 3,6-5,8 %). Значение данного признака у сорта Орбитал в

весенний период было 19,8 см, в летний период 23,0 см, в осенне-зимний период 23,7 см, сорта Меркурий 23,6 см, 24,5 см и 24,0 см соответственно.

Длина листа сорта Кейси: в весенний сезон выращивания - 16,0 см, в летний сезон - 17,8 см, в осенне-зимний сезон - 19,6 см. Изменчивость данного признака у сорта Кейси была незначительная (коэффициент вариации 4,4-5,1 %).

Таблица 30. Средние значения и изменчивость признака «Длина листа» сортотипов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Длина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фризе						
Средние по сортотипу	21,2±0,2	8,4	19,0±0,2	8,8	20,0±0,3	9,3
Экзам(st)	22,1±0,5	6,6	19,6±0,4	4,7	20,6±0,4	6,9
Экзакт	22,7±0,4	5,0	21,0±0,4	5,4	21,4±0,4	5,6
Бинекс	21,3±0,6	8,6	18,5±0,5	4,9	19,7±0,4	9,2
Триплекс	20,0±0,5	7,8	18,0±0,4	5,9	18,9±0,5	8,5
Экспертайз	20,6±0,6	8,4	18,9±0,6	8,8	19,8±0,4	9,7
Винтекс	19,9±0,4	6,5	17,6±0,3	4,1	18,8±0,4	7,3
Эксайт	21,8±0,6	7,9	19,4±0,4	5,1	20,6±0,4	8,4
НСР ₀₅	1,3		0,9		1,1	
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	19,8±0,3	3,6	23,0±0,4	5,6	23,7±0,4	5,8
Меркурий	23,6±0,4	5,2	24,5±0,3	5,0	24,0±0,4	5,4
Маслянистый						
Кейси	16,0±0,2	4,4	17,8±0,3	4,8	19,6±0,4	5,1

Ширина листа у сортов типа Фризе за три сезона выращивания варьировала от 11,7 до 16,1 см (таблица 31). Наибольшая ширина листа наблюдалась в весенний сезон у сортов Бинекс (16,1 см), Экзам (15,3 см) и Экзакт (15,0 см), а наименьшая в осенне-зимний сезон у сортов Эксайт (11,7 см) и Винтекс (12,0 см), а также в летний сезон у сорта Эксайт (12,0 см). Изменчивость признака «Ширина листа» была незначительной как внутри сортотипа (5,3-6,9 %), так и внутри отдельных сортов (3,3-5,7 %).

Ширина листа сорта Орбитал в весенний сезон выращивания соответствовала 17,1 см, в летний сезон выращивания 17,3 см, в осенне-зимний

сезон выращивания 16,9 см. Ширина листа сорта Меркурий в весенний сезон выращивания соответствовала 16,7 см, в летний сезон выращивания 17,0 см, в осенне-зимний сезон выращивания 16,3 см. Изменчивость признака «Ширина листа» у сортов Орбитал и Меркурий была незначительной (коэффициент вариации 3,5-4,8 % и 5,2-6,2 % соответственно).

Ширина листа сорта Кейси: в весенний сезон выращивания - 12,3 см, в летний сезон - 14,0 см, в осенне-зимний сезон - 12,0 см. Изменчивость данного признака у сорта Кейси была незначительная (коэффициент вариации 8,1-9,8 %).

Таблица 31. Средние значения и изменчивость признака «Ширина листа» сортотипов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Ширина листа					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %
Фризе						
Средние по сортотипу	14,7±0,1	6,6	13,0±0,2	5,3	13,3±0,3	6,9
Экзам(st)	15,3±0,2	3,3	13,0±0,2	3,7	14,1±0,3	4,2
Экзакт	15,0±0,2	4,7	13,2±0,2	3,4	13,5±0,3	4,9
Бинекс	16,1±0,2	3,7	14,8±0,3	3,7	13,8±0,3	5,7
Триплекс	14,6±0,2	3,6	13,0±0,2	4,2	14,3±0,3	4,8
Экспертайз	14,6±0,2	3,6	13,1±0,2	3,7	13,5±0,3	4,3
Винтекс	13,4±0,2	3,9	12,2±0,2	4,0	12,0±0,3	5,5
Эксайт	14,1±0,2	4,3	12,0±0,2	4,8	11,7±0,3	5,3
НСР ₀₅	0,8		0,8			
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	17,1±0,2	3,5	17,3±0,2	3,5	16,9±0,3	4,8
Меркурий	16,7±0,3	5,2	17,0±0,3	5,8	16,3±0,3	6,2
Маслянистый						
Кейси	12,3±0,4	8,1	14,0±0,4	9,6	12,0±0,4	9,8

Количество листьев у сортов типа Фризе в весенний сезон варьировало от 12,8 до 16,4 шт/раст, в летний сезон выращивания от 13,0 до 14,7 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания от 12,3 до 15,5 шт/раст. Среднее количество листьев по сортотипу в весенний сезон 13,9 шт/раст, в летний сезон 13,7 шт/раст, в осенне-зимний сезон 13,3 шт/раст. Изменчивость признака «Количество листьев» данного

сортотипа была незначительная во все три сезона выращивания (8,6-9,9 %) (таблица 32).

Количество листьев у сорта Орбитал в весенний сезон выращивания составляло 9,6 шт/раст, в летний сезон выращивания 10,4 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания 9,4 шт/раст. Изменчивость признака «Количество листьев» сорта Орбитал была на незначительном уровне (7,6-9,7 %). Количество листьев у сорта Меркурий в весенний сезон выращивания составляло 8,8 шт/раст, в летний сезон выращивания 8,4 шт/раст, в осенне-зимний сезон выращивания 8,2 шт/раст. Изменчивость признака «Количество листьев» сорта Меркурий была незначительной в летний и осенне-зимний период (8,3 и 9,8 % соответственно) и средней в весенний период (12,5 %).

Количество листьев сорта Кейси (Маслянистый салат) в весенний сезон выращивания составляло 27,1 шт/раст, в летний сезон выращивания 25,7 шт/раст, в осенне-зимний сезон 25,3 шт/раст. Изменчивость данного признака была незначительной (коэффициент вариации 6,8-9,6 %).

Таблица 32. Средние значения и изменчивость признака «Количество листьев» сортотипов Фризе, Батавия краснокрасная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Количество листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %	Средняя, шт/раст	V, %
Фризе						
Средние по сортотипу	13,9±0,2	9,9	13,7±0,2	8,6	13,3±0,3	8,8
Экзам(st)	12,8±0,2	5,2	13,0±0,2	6,4	12,4±0,3	6,7
Экзакт	13,6±0,2	3,9	13,4±0,3	6,4	12,9±0,3	7,1
Бинекс	16,4±0,2	3,2	14,7±0,2	5,7	15,5±0,3	6,9
Триплекс	14,0±0,2	3,6	14,3±0,3	5,1	13,5±0,3	5,7
Экспертайз	14,1±0,3	6,6	13,7±0,3	7,0	13,1±0,3	7,8
Винтекс	13,1±0,5	11,1	13,1±0,3	8,3	12,3±0,4	9,8
Эксайт	13,2±0,1	3,3	14,0±0,2	4,6	13,4±0,3	5,1
НСР ₀₅	0,9		0,9		0,9	
Батавия краснокрасная						
Орбитал	9,6±0,2	7,6	10,4±0,2	8,7	9,4±0,3	9,7
Меркурий	8,8±0,4	12,5	8,4±0,3	8,3	8,2±0,3	9,8
Маслянистый						
Кейси	27,1±0,6	6,8	25,7±0,7	9,1	25,3±0,6	9,6

Средняя масса товарных листьев у сортотипа Фризе в весенний и осенне-зимний сезоны выращивания отличалась всего на 0,4 г (106,4 и 104,0 г соответственно) (таблица 33). Наибольшую массу набрали сорта типа Фризе в летний сезон выращивания – средняя по сортотипу 118,6 г. Изменчивость признака «Масса товарных листьев» была незначительной как по сортотипу (4,7-6,4 %), так и по отдельным сортам (0,9-6,9 %).

Масса товарных листьев сорта Орбитал в весенний сезон выращивания составляла 104,0 г, в летний сезон выращивания 112,6 г, в осенне-зимний 100,6 г. Масса товарных листьев сорта Меркурий в весенний сезон выращивания составляла 102,6 г, в летний сезон выращивания 110,4 г, в осенне-зимний 105,2 г. Изменчивость данного признака у сортов Орбитал и Меркурий была незначительной (2,0-4,2 % и 1,1-3,9 % соответственно).

Таблица 33. Средние значения и изменчивость признака «Масса товарных листьев» сортотипов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса товарных листьев					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Фризе						
Средние по сортотипу	106,4±0,6	4,7	118,6±0,5	5,9	104,0±0,5	6,4
Экзам(st)	116,0±0,6	1,7	125,7±0,5	3,0	110,8±0,5	4,1
Экзакт	110,3±0,4	1,0	119,7±0,4	2,9	105,7±0,4	2,9
Бинекс	106,4±0,3	1,0	117,2±0,4	5,2	103,8±0,5	5,4
Триплекс	102,1±0,5	1,6	114,5±0,5	5,8	100,2±0,5	6,9
Экспертайз	105,4±0,7	2,1	115,6±0,6	3,5	103,9±0,7	4,3
Винтекс	101,4±0,3	0,9	112,4±0,4	3,0	101,0±0,5	3,3
Эксайт	102,3±0,4	1,0	125,4±0,4	3,1	102,9±0,5	3,0
НСР ₀₅	1,3		1,4		1,4	
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	104,0±0,7	2,0	112,6±0,6	4,1	100,6±0,8	4,2
Меркурий	102,6±0,4	1,1	110,4±0,4	3,5	105,2±0,6	3,9
Многолиственный маслянистый						
Кейси	111,2±0,4	0,7	110,9±0,5	3,7	109,7±0,5	4,7

Масса товарных листьев сорта Кейси (Маслянистый салат) в весенний сезон выращивания составляла 111,2 г, в летний сезон выращивания 110,9 г, в осенне-зимний сезон выращивания 109,7 г. Изменчивость данного признака была незначительной (коэффициент вариации 0,7-4,7 %).

Масса растений с горшком у сортов типа Фризе в весенний сезон варьировала от 181,9 до 207,7 г, в летний сезон от 195,6 до 205,8 г, в осенне-зимний сезон 180,4 г (таблица 34). Наибольшая масса наблюдалась у сорта Экзам в весенний сезон выращивания (207,7 г). Изменчивость данного признака была незначительной как по сортоотипу (4,8-6,7 %), так и по сортам (0,9-6,2 %).

Сорт Орбитал максимальную массу имел в летний сезон выращивания (203,4 г), минимальную в осенне-зимний сезон выращивания (186,0 г), а в весенний сезон 189,9 г. У сорта Меркурий наибольшая масса растений с горшком также наблюдалась в летний сезон выращивания (207,8 г), а наименьший в весенний сезон (181,7 г). Изменчивость данного признака у сортов Орбитал и Меркурий была незначительной (2,1-4,1 % и 1,1-4,9 % соответственно).



Рисунок 13 – Сорт Орбитал

Масса растений с горшком Маслянистого сорта Кейси в весенний сезон выращивания составляла 203,3 г, в летний сезон выращивания 201,4, в осенне-зимний сезон выращивания 200,8 г. Изменчивость признака «Масса растений с горшком» у сорта Кейси была незначительной (коэффициент вариации 1,2-4,3 %).

Таблица 34. Средние значения и изменчивость признака «Масса растений с горшком» сортоотипов Фризе, Батавия красноокрашенная и Маслянистый в различные сезоны выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Название сорта	Признак: Масса растений с горшком					
	Весенний сезон		Летний сезон		Осенне-зимний сезон	
	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %	Средняя, г	V, %
Фризе						
Средние по сортоотипу	191,9±1,2	4,8	201,7±0,9	6,3	187,3±0,9	6,7
Экзам(st)	207,7±1,2	1,7	205,5±0,7	3,5	201,4±0,8	4,3
Экзакт	201,0±0,9	1,3	204,9±0,9	2,7	191,9±0,8	6,2
Бинекс	192,1±0,7	1,1	201,8±0,6	4,2	186,5±0,6	4,9
Триплекс	184,3±1,0	1,7	196,8±0,4	5,6	180,8±0,8	5,2
Экспертайз	191,8±0,5	0,9	201,6±0,5	4,5	187,1±0,7	5,1
Винтекс	181,9±0,9	1,6	195,6±0,7	3,7	180,4±0,5	3,8
Эксайт	184,8±1,2	1,9	205,8±0,9	3,6	182,7±0,9	3,9
НСР ₀₅	1,7		1,9		1,9	
Батавия красноокрашенная						
Орбитал	189,9±1,3	2,1	203,4±0,9	3,8	186,0±0,9	4,1
Меркурий	181,7±1,6	1,1	207,8±0,9	4,2	193,6±0,9	4,9
Маслянистый						
Кейси	203,3±0,8	1,2	201,4±0,7	3,8	200,8±0,9	4,3

В целом по результатам оценки коллекционного материала можно заключить, что большинство сортов при выращивании в условиях гидропоники в различные сезоны выращивания проявили способность расти в данных условиях и формировать товарную розетку необходимой массы и качества. Однако, по комплексу хозяйственно ценных признаков особенно выделились сорта со следующими важными качествами: раннеспелость (сорта Хризолит и Конвершн), высокая продуктивность (сорта Нефрит и Икебана), большое количество листьев (сорт Гоген), с интенсивной антоциановой окраской (сорта Орбитал и Гоген), с очень сильной глянцевиостью поверхности листа (сорта Орбитал и Гоген), с сильной и очень сильной волнистостью края листа (сорта Хризолит, Орбитал и

Сатин), с сильной пузырчатость (сорт Сатин), с маслянистой консистенция листа (сорта Икебана и Гоген), с хрустящей консистенцией листа (сорта Фриллис, Фрил Грин и Экзам).

Средние значения признаков по сортотипам за весенний, летний и осенне-зимний сезон вместе указаны в таблицах 35 и 36.

«Диаметр розетки»: средние значения данного признака варьировали от 20,1 до 30,3 см. Наибольшее среднее значение наблюдалось у сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия (30,1 и 30,3 см соответственно). Наименьшее среднее значение данного признака было у сортотипов Фриллис и Многолистный маслянистый (20,1 и 20,5 см соответственно). У сортов типа Ромен средний диаметр розетки соответствовал 22,2 см, у сортотипа Дуболистный 26,7 см, у сортотипа Лолло Росса 23,5 см, у сортотипа Фризе 22,4 см. Значительная изменчивость признака «Диаметр розетки» наблюдалась у сортотипов Ромен и Дуболистный (коэффициент вариации 28,5 и 22,4 % соответственно). Средняя изменчивость у сортотипов Светло-зеленая (10,3 %) и Темно-зеленая (13,1 %) Батавия, Фриллис (19,7 %), Лолло Росса (11,0 %) и Многолистный маслянистый (12,0 %). Незначительная изменчивость была характерна только для салата Фризе (9,8 %).

«Высота розетки»: средние значения данного признака варьировали от 14,0 до 25,2 см. Наибольшее среднее значение было у сортотипов Ромен (25,2 см), Светло-зеленая (23,0 см) и Темно-зеленая (24,9 см) Батавия. Наименьшее среднее значение высоты розетки было у сортотипов Многолистный маслянистый (14,0 см) и Фриллис (14,9 см). У сортотипа Дуболистный средняя высота розетки листьев составляла 21,4 см, у сортотипа Лолло Росса 21,0, у сортотипа Фризе 19,7 см. Изменчивость большинства сортотипов по признаку «Высота розетки» была незначительной (коэффициент вариации 7,3 -9,5 %). У сортотипов Фриллис (11,8 %) и Дуболистный (15,6 %) изменчивость данного признака была средней.

«Длина листа»: средние значения данного признака варьировали от 13,4 до 25,3 см. Максимальная длина листа была у сортотипа Ромен (25,3 см), также длинным можно назвать лист сортотипа Темно-зеленая Батавия (24,5 см). Маленькая длина листа наблюдалась у сортотипа многолистный маслянистый (13,4

см) и у сортотипа Фриллис (15,1 см). Средняя длина листа у сортотипа Светло-зеленая Батавия соответствовала 20,1 см, у сортотипа Дуболистный и Лолло Росса соответствовала почти одинаковым значениям - 21,3 и 21,2 см соответственно, у сортотипа Фризе 20,0 см. Изменчивость данного признака у сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия, Фриллис и Дуболистный была средней (коэффициенты вариации 13,7 %, 12,4 %, 10,9 %, 13,7 % соответственно), а у сортотипов Ромен, Лолло Росса, Многолистный маслянистый и Фризе незначительной (коэффициент вариации 8,0 %, 6,7 %, 8,2 %, 7,4 % соответственно).

«Ширина листа»: средние значения данного признака варьировали от 7,5 до 16,9 см. Самая широкая листовая пластинка была у сортов типа Дуболистный (16,9 см), наименьшая ширина листа у сортотипа Многолистный маслянистый (7,5 см). У сортотипов Светло-зеленая Батавия и Фризе средняя ширина листа была одинаковой – 13,7 см, у сортотипа Темно-зеленая Батавия 14,0 см, у сортотипа Фриллис 11,0 см, у сортотипа Лолло Росса 12,7 см. У большинства сортотипов изменчивость данного признака была средней (коэффициент вариации 10,2-19,5 %), однако, у сортотипов Лолло Росса и Фризе изменчивость наблюдалась незначительная (коэффициент вариации 6,0 и 8,7 % соответственно).

«Толщина черешка»: средние значения данного признака варьировали от 1,4 до 3,9 мм. Наибольшая толщина черешка наблюдалась у сортотипов Светло-зеленая Батавия и Фриллис (3,9 и 3,7 мм соответственно). Наименьшая толщина черешка наблюдалась у сортотипов Многолистный маслянистый и Дуболистный (1,4 и 1,8 мм соответственно). Изменчивость данного признака у всех сортотипов была незначительной (коэффициент вариации 4,0-8,9 %).

«Ширина черешка»: средние значения данного признака варьировали от 0,8 до 1,5 см. Наибольшая ширина черешка наблюдалась у сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия и сортотипа Фриллис (по 1,5 см). Наименьшая ширина черешка наблюдалась у сортотипа Многолистный маслянистый (0,8 см). Изменчивость данного признака у всех сортотипов была незначительной (коэффициент вариации 4,3-9,2 %).

Таблица 35. Средние значения и изменчивость признаков розетки и листа салата различных сортотипов за весь период выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Сортотип	Диаметр розетки		Высота розетки		Длина листа		Ширина листа		Толщина черешка		Ширина черешка	
	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, см	V, %	Средняя, мм	V, %	Средняя, см	V, %
Светло-зеленая Батавия	30,1±0,5	10,3	23,0±0,3	8,2	20,1±0,5	13,7	13,7±0,4	11,6	3,9	8,1	1,5	7,3
Темно-зеленая Батавия	30,3±0,7	13,1	24,9±0,4	9,5	24,5±0,5	12,4	14,0±0,3	10,2	3,2	8,9	1,5	6,3
Фриллис	20,1±0,7	19,7	14,9±0,3	11,8	15,1±0,4	10,9	11,0±0,3	15,0	3,7	5,2	1,5	9,2
Ромен	22,2±1,8	28,5	25,2±0,6	7,7	25,3±0,7	8,0	9,0±0,5	19,5	2,5	4,0	1,1	4,3
Дуболистный	26,7±1,4	22,4	21,4±0,8	15,6	21,3±0,7	13,7	16,9±0,5	10,7	1,8	6,8	1,0	5,7
Лолло Росса	23,5±0,5	11,0	21,0±0,4	8,6	21,2±0,3	6,7	12,7±0,2	6,0	2,0	8,3	1,2	6,8
Многолистный маслянистый	20,5±0,6	12,0	14,0±0,2	7,5	13,4±0,3	8,2	7,5±0,3	15,3	1,4	4,9	0,8	4,5
Фризе	22,4±0,4	9,8	19,7±0,3	7,3	20,0±0,3	7,4	13,7±0,3	8,7	2,0	7,5	1,1	5,0

«Количество листьев»: средние значения данного признака варьировали от 8,7 до 55,1 шт/раст. Наибольшее количество листьев было у сортотипа Многолистный маслянистый (55,1 шт/раст), что примерно на 40-45 листьев больше, чем у остальных сортотипов. Самое маленькое количество листьев имели сортотипы Лолло Росса (8,7 шт/раст) и Фриллис (9,0 шт/раст). Среднее количество листьев у сортотипов Светло-зеленая Батавия и Темно-зеленая Батавия составляло почти одинаковое значение - 10,7 и 10,8 шт/раст соответственно. Также и у сортотипов Дуболистный и Фризе среднее количество листьев было 13,7 шт/раст и 13,6 шт/раст. Изменчивость данного признака у сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия была незначительной (коэффициент вариации 9,6 и 9,8 % соответственно). У сортотипа Ромен изменчивость признака «Количество листьев» наблюдалась значительная (коэффициент вариации 20,9 %). У сортотипов Фриллис, Дуболистный, Лолло Росса, Многолистный маслянистый и Фризе изменчивость данного признака была средней (коэффициент вариации 10,0-19,0 %).

«Масса товарных листьев»: средние значения данного признака варьировали от 100,9 до 113,8 г. Наибольшей массой товарной зелени обладали сортотипы Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия (113,4 и 113,8 г соответственно). Сортотипы Ромен, Дуболистный, Лолло Росса и Многолистный маслянистый не сильно отличались между собой по данному признаку (средняя масса товарных листьев 101,7 г, 101,2 г, 101,4 г и 101,5 г соответственно). Масса товарных листьев сортотипа Фризе соответствовала 109,7 г. Наименьшая масса товарных листьев была у сортотипа Фриллис – 100,9 г. Изменчивость признака «Масса товарных листьев» наблюдалась незначительная (коэффициент вариации 2,6-8,1 %).

«Масса растений с горшком»: средние значения данного признака варьировали от 183,2 до 204,2 г. Наибольшей итоговой массой обладали сортотипы Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия (197,5 и 204,2 г соответственно). Средняя масса растений с горшком у сортотипа Фриллис была – 184,5 г, у Ромена 183,2 г, у Дуболистного 187,3 г, у Лолло Росса 184,4 г, у Многолистного маслянистого 183,9

г и у сортотипа Фризе – 193,6 г. Изменчивость данного признака была незначительной (коэффициент вариации 1,4-5,8 %).

Таблица 36. Средние значения и изменчивость признаков «Количество листьев», «Масса товарных листьев» и «Масса растений с горшком» различных сортотипов за весь период выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Сортотип	Количество		Масса товарных листьев		Масса растений с горшком	
	Средняя, шт/раст	V,%	Средняя, см	V,%	Средняя, см	V,%
Светло-зеленая Батавия	10,7±0,3	9,6	113,4±1,6	8,1	197,5±2,1	5,8
Темно-зеленая Батавия	10,8±0,3	9,8	113,8±1,1	8,0	204,2±2,0	5,8
Фриллис	9,0±0,3	16,8	100,9±0,7	4,8	184,5±1,0	3,0
Ромен	16,9±0,9	20,9	101,7±0,7	3,2	183,2±0,7	1,4
Дуболистный	13,7 ±0,4	11,9	101,2±0,4	2,6	187,3±0,8	1,7
Лолло Росса	8,7±0,3	14,9	101,4±0,5	3,2	184,4±0,8	2,1
Многолистный маслянистый	55,1±2,7	19,0	101,5±0,4	2,9	183,9±0,7	1,7
Фризе	13,6±0,3	10,0	109,7±1,7	7,3	193,6±2,0	4,8

Результаты измерения признаков у сортов Орбитал и Меркурий (сортотип Батавия красноокрашенная) и Кейси (сортотип Маслянистый) не включены в общие таблицы, так как, данные сорта являются единственными представителями своих сортотипов.

Средние значения признаков и их изменчивость общие для всех сортотипов и изученных сезонов выращивания представлены в таблице 37.

Среднее значение диаметра розетки всех сортотипов соответствовало 24,4 см, высоты розетки 20,5 см, длины листа 20,1 см, ширины листа 12,3 см, толщины черешка 2,6 мм, ширины черешка 1,2 см. Среднее количество листьев для всех сортотипов исключая Многолистный маслянистый – 11,8 шт/раст, включая сортотип Многолистный маслянистый – 15,3 шт/раст. Средняя для сортотипов масса товарных листьев – 105,5 г, масса растений с горшком- 189,8 г.

Общая по сортотипам изменчивость признаков «Диаметр розетки», «Ширина листа», «Толщина черешка», «Ширина черешка» и «Количество листьев»

соответствовала значительному уровню (коэффициенты вариации 29,1 %, 24,2 %, 25,2 %, 30,7 %). При этом коэффициент вариации количества листьев по всем сортотипам включая Многолистный маслянистый – 90,8 %. Средняя степень изменчивости наблюдалась у признаков «Высота розетки», «Длина листа» и «Масса товарных листьев» (коэффициент вариации 18,4 %, 18,8 % и 12,5 % соответственно). Признак «Масса растений с горшком» проявил незначительную изменчивость (коэффициент вариации 4,4 %).

Таблица 37. Средние значения и изменчивость признаков за весь период выращивания (2021-2023 г, Московская область)

Признак		Среднее значение	Коэффициент вариации, %
Диаметр розетки		24,4±0,8 см	29,1
Высота розетки		20,5±0,4 см	18,4
Длина листа		20,1±0,5 см	18,8
Ширина листа		12,3±0,4 см	24,2
Толщина черешка		2,6±0,3 мм	27,7
Ширина черешка		1,2±0,1 см	25,2
Количество листьев	без многолистных	11,8±0,4 шт	30,7
	включая многолистные	15,3±1,7 шт	90,8
Масса товарных листьев		105,5±1,6 г	12,5
Масса растений с горшком		189,8±1,0 г	4,4

3.2 Изучение корреляционной связи между основными хозяйственно ценными признаками салата-латука в условиях гидропоники

Исходя из результатов корреляционного анализа экспериментальных данных можно заключить, что у большинства изучаемых признаков связь между собой слабая или практически отсутствует (коэффициент корреляции от -0,21 до -0,01 и от 0,01 до 0,26) (таблица 38). Однако, больший интерес для селекционной работы в плане осуществления более объективного отбора представляют средне и сильно выраженные связи между признаками.

Таблица 38. Корреляционная связь между основными биометрическими признаками салата в условиях гидропоники (Московская область, 2021-2023)

Признак	Диаметр розетки	Высота розетки	Длина листа	Ширина листа	Толщина черешка	Ширина черешка	Количество листьев	Масса товарных
Высота розетки	0,46							
Длина листа	0,20	0,79						
Ширина листа	0,35	0,15	0,26					
Толщина черешка	-0,04	-0,06	-0,05	-0,03				
Ширина черешка	-0,01	0,06	0,06	0,01	-0,05			
Количество листьев	-0,21	-0,41	-0,47	-0,53	0,02	-0,04		
Масса товарных листьев	0,34	0,04	-0,08	0,03	-0,01	-0,02	0,07	
Масса растений с горшком	0,37	0,19	0,15	0,22	-0,02	0,06	-0,05	0,48

Сильная корреляционная зависимость обнаружена только между признаками «Длина листа» и «Высота розетки» (коэффициент корреляции 0,79). Вероятно, это связано с тем, что большинство сортов салата имеют вертикально-ориентированную розетку листьев, и положение листьев преимущественно прямостоячее и полупрямостоячее, таким образом высота розетки листьев складывается в основном из длины листьев. Примером данного взаимодействия выступают сорта типа Ромен (рис.14): среднее значение высоты розетки по сорто типу – 25,2 см, среднее значение длины листа по сорто типу – 25,3 см (таблица 35).

Однако, у сортов с горизонтальным положением листа (сорто тип Многолистный маслянистый) листья располагаются почти под прямым углом к стеблю, кроме того, в продольном сечении лист может быть вогнутым, плоским или выпуклым, что также оказывает влияние на высоту розетки.



Рисунок 14 – Сорт Рафаэль
(сорто тип Ромен)

Средняя степень корреляции присутствовала между признаками «Высота розетки» и «Диаметр розетки» (коэффициент корреляции 0,46), «Ширина листа» и «Диаметр розетки» (коэффициент корреляции 0,35), «Масса товарных листьев» и «Диаметр розетки» (коэффициент корреляции 0,34), «Масса растений с горшком» и «Диаметр розетки» (коэффициент корреляции 0,37), «Масса растений с горшком» и «Масса товарных листьев» (коэффициент корреляции 0,48). Таким образом можно заключить, что в условиях гидропоники, у салата на итоговую массу растений с горшком оказывает влияние диаметр розетки, а через взаимосвязь с ним и ширина листа, высота розетки, а вместе с ней длина листа соответственно. Учет данных взаимодействий позволит проводить отбор по выявлению лучших форм среди селекционного материала более объективно и целенаправленно. Кроме того, оценку корреляционной зависимости между признаками необходимо использовать при проведении гибридизации (важно учитывать наиболее прочные связи).

Корреляционный анализ также выявил наличие среднего обратного взаимодействия между признаками «Количество листьев» и «Высота розетки» (коэффициент корреляции -0,41), «Количество листьев» и «Длина листа» (коэффициент корреляции -0,47), «Количество листьев» и «Ширина листа» (коэффициент корреляции -0,53). Наиболее ярким примером данного взаимодействия являются сорта типа Многолистный маслянистый - среднее количество листьев по сорто типу 55,1 шт/раст) (таблица 36). Эти сорта имеют повышенное количество листьев по сравнению с сортами других сорто типов (среднее количество листьев остальных сорто типов от 9,0 до 16,9 шт/раст) (таблица 36) (рисунок 10). При этом у данных сортов наблюдалось более низкое значение признаков «Высота розетки» (среднее значение сорто типа Многолистный маслянистый - 14,0 см), «Длина листа» (среднее значение сорто типа Многолистный маслянистый - 13,4 см) и «Ширина листа» (среднее значение сорто типа Многолистный маслянистый - 7,5 см).

Также, к примеру данного взаимодействия можно отнести сорт Маслянистого салата Кейси. Среднее количество листьев этого сорта тоже выше,

чем у других сортотипов (25,3-27,1 шт/раст в зависимости от сезона выращивания)(таблица 32)(рис. 15). При этом более низкая розетка листьев и длина листа, чем у большинства сортотипов (высота розетки 19,0-21,4 см, длина листа 16,0-19,6 см)(таблица 29 и 30). Ширина листа сорта Кейси на уровне остальных сортотипов (12,0-14,0 см)(таблица 31).



Рисунок 15 – Листья одного растения сорта Кейси
(сортотип Маслянистый)

3.3 Разработка моделей сортов салата-латука различных сортотипов для условий гидропоники

Комплексные показатели сортов салата легли в основу моделей сортов салата различных сортотипов для выращивания в условиях гидропоники (таблицы 39-42), они определяют высокую продуктивность, привлекательный внешний вид, технологичность, легкость уборки. Сорта для гидропоники должны отличаться быстрым ростом, но при этом быть устойчивыми к цветущности, стебель не должен начать вытягиваться раньше срока уборки. У сортов светло-зеленой Батавии от посева до уборки проходит 36-41 день, у темно-зеленых сортов 35-39 дней. Кроме основных биометрических показателей (размеры розетки и листа, количество листьев) также важно указать в модели сорта, что гипокотиль растений должен быть укороченным, это необходимо чтобы салат не заваливался, однородно смотрелся в каждом горшочке. Также на компактность розетки оказывает влияние положение листа, требуются сорта преимущественно с прямостоячим листом, при определенных условиях допустимо наличие полупрямостоячего листа. При выращивании на гидропонике особое внимание уделяется корневой системе, она должна быть хорошо развита, не поражена корневыми гнилями, белого цвета. Масса трех растений с горшком модельного сорта составляет не менее 182 г у светло-зеленой Батавии и не менее 190 г у темно-зеленой Батавии. Окраска листа может быть зеленой, желтовато-зеленой или серовато-зеленой, а интенсивность окраски от очень светлой до очень темной. Кроме окраски листьев на привлекательность внешнего вида оказывает влияние пузырчатость листа, волнистость края листа, наличие глянца, отсутствие некротических пятен, отсутствие подсыхания нижних листьев. Также сортам салата важно иметь устойчивость к краевому ожогу и инфекционным заболеваниям (ложной мучнистой росе, вирусу салатной мозаики, бактериозу, корневым гнилям).

Таблица 39. Основные показатели модели сорта салата сортотипов Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия для гидропоники

Показатели	Значение	
	Светло-зеленая Батавия	Темно-зеленая Батавия
От посева до технической спелости, дней	36-41	35-39
Диаметр розетки, см	26-31	25-32
Высота розетки, см	19-26	21-26
Длина листа, см	15-23	18-25
Ширина листа, см	10-15	11-15
Толщина черешка, мм	2,2-4,0	2,7-4,2
Ширина черешка, см	1,0-2,0	1,0-1,6
Количество листьев, шт/раст	9-13	8-11
Гипокотиль	укороченный	
Масса товарных листьев, г	102-112	103-114
Масса растений с горшком, г	> 182	>190
Окраска листа	зеленая, желтовато-зеленая	зеленая, серовато-зеленая
Интенсивность окраски	очень светлая, светлая	средняя - очень-темная
Положение листа	полупрямостоячий, прямостоячий	
Глянцевитость листа	средняя, сильная	
Пузырчатость листа	средняя, сильная	
Волнистость края листа	средняя, сильная	
Подсыхание нижних листьев	отсутствует	
Корневая система	здоровая, белого цвета	
Устойчивость к инфекционным заболеваниям	ложная мучнистая роса, вирус салатной мозаики, бактериоз, корневые гнили	
Устойчивость к неинфекционным заболеваниям	краевой ожог	

Особенности модели сорта для сортотипа Фриллис: от посева до технической спелости необходимо 39-44 дня (данный сортотип является одним из наиболее поздних среди салатов для гидропоники), диаметр розетки листьев 20-30 см, высота розетки листьев 15-20 см, длина листа 15-20 см, ширина листа 11-15 см, толщина черешка 3,5-4,0 мм, ширина черешка 1,5-2,0 см, количество листьев 9-11 шт/раст, масса товарных листьев не менее 100 г, масса растений с горшком не менее 180 г, окраска листа зеленая, интенсивность окраски от светлой до темной, прямостоячее положение листа, глянецовитость листа слабая, средняя или сильная, пузырчатость листа от очень слабой до сильной, волнистость края листа средняя или сильная(таблица 40).

Особенности модели сорта для сортотипа Ромен: от посева до технической спелости необходимо 35-44 дня, диаметр розетки листьев 22-30 см, высота розетки листьев 25-28 см, длина листа 25-28 см, ширина листа 9-11 см, толщина черешка 2,5-3,0 мм, ширина черешка 1,0-1,5 см, количество листьев 15-16 шт/раст, масса товарных листьев не менее 100 г, масса растений с горшком не менее 180 г, окраска листа зеленая или антоциановая, различной интенсивности, (от светлой до темной), прямостоячее положение листа, глянецовитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа слабая или средняя, волнистость края листа отсутствует или слабая(таблица 40).

Таблица 40. Основные показатели модели сорта салата сортотипов Фриллис и Ромен для гидропоники

Показатели	Значение	
	Фриллис	Ромен
От посева до технической спелости, дней	39-44	35-44
Диаметр розетки, см	20-30	22-30
Высота розетки, см	15-20	25-28
Длина листа, см	15-20	25-28
Ширина листа, см	11-15	9-11
Толщина черешка, мм	3,5-4,0	2,5-3,0
Ширина черешка, см	1,5-2,0	1,0-1,5
Количество листьев, шт/раст	9-11	15-16
Гипокотиль	укороченный	
Масса товарных листьев, г	> 100	> 100
Масса растений с горшком, г	> 180	> 180
Окраска листа	зеленая	зеленая, антоциановая
Интенсивность окраски	светлая, средняя, темная	средняя, темная
Положение листа	прямостоячий	
Глянцевитость листа	слабая, средняя, сильная	средняя, сильная
Пузырчатость листа	очень слабая - сильная	слабая, средняя
Волнистость края листа	средняя, сильная	отсутствует, слабая
Подсыхание нижних листьев	отсутствует	
Корневая система	здоровая, белого цвета	
Устойчивость к инфекционным заболеваниям	ложная мучнистая роса, вирус салатной мозаики, бактериоз, корневые гнили	
Устойчивость к неинфекционным заболеваниям	краевой ожог	

Особенности модели сорта для сортотипа Дуболистный: от посева до технической спелости необходимо 35-39 дней, диаметр розетки листьев 26-30 см, высота розетки листьев 21-24 см, длина листа 20-25 см, ширина листа 15-18 см, толщина черешка 1,8-2,0 мм, ширина черешка 1,0-1,5 см, количество листьев 11-13 шт/раст, масса товарных листьев не менее 100 г, масса растений с горшком не менее 185 г, окраска листа зеленая или антоциановая, различной интенсивности, (от очень светлой до темной), полупрямостоячее или прямостоячее положение листа, глянецвитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа слабая, средняя или сильная, волнистость края листа слабая, средняя или сильная (таблица 41).

Особенности модели сорта для сортотипа Маслянистый: от посева до технической спелости необходимо 39-44 дней, диаметр розетки листьев 30 см, высота розетки листьев 18-21 см, длина листа 15-20 см, ширина листа 12-14 см, толщина черешка 3,0-3,5 мм, ширина черешка 1,5-1,7 см, количество листьев 25-27 шт/раст, масса товарных листьев не менее 110 г, масса растений с горшком не менее 200 г, окраска листа зеленая или антоциановая, различной интенсивности, (средняя или темная), полупрямостоячее положение листа, глянецвитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа слабая, средняя или сильная, волнистость края листа слабая, средняя или сильная (таблица 41).

Таблица 41. Основные показатели модели сорта салата сортотипов Дуболистный и Маслянистый для гидропоники

Показатели	Значение	
	Дуболистный	Маслянистый
От посева до технической спелости, дней	35-39	39-44
Диаметр розетки, см	26-30	30
Высота розетки, см	21-24	18-21
Длина листа, см	20-25	15-20
Ширина листа, см	15-18	12-14
Толщина черешка, мм	1,8-2,0	3,0-3,5
Ширина черешка, см	1,0-1,5	1,5-1,7
Количество листьев, шт/раст	11-13	25-27
Гипокотиль	укороченный	
Масса товарных листьев, г	> 100	>110
Масса растений с горшком, г	> 185	>200
Окраска листа	зеленая, антоциановая	
Интенсивность окраски	очень светлая - темная	средняя, темная
Положение листа	полупрямостоячий, прямостоячий	полупрямостоячий
Глянцевитость листа	средняя, сильная	
Пузырчатость листа	слабая, средняя, сильная	
Волнистость края листа	слабая, средняя, сильная	
Подсыхание нижних листьев	отсутствует	
Корневая система	здоровая, белого цвета	
Устойчивость к инфекционным заболеваниям	ложная мучнистая роса, вирус салатной мозаики, бактериоз, корневые гнили	
Устойчивость к неинфекционным заболеваниям	краевой ожог	

Особенности модели сорта для сортотипа Многолистный маслянистый: от посева до технической спелости необходимо 35-39 дней, диаметр розетки листьев 20-25 см, высота розетки листьев 14-20 см, длина листа 13-20 см, ширина листа 7-9 см, толщина черешка 1,4-1,7 мм, ширина черешка 0,7-0,9 см, количество листьев 45-65 шт/раст, масса товарных листьев не менее 100 г, масса растений с горшком не менее 180 г, окраска листа зеленая или антоциановая, различной интенсивности, (от светлой до темной), полупрямостоячее или горизонтальное положение листа, глянецовитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа слабая, средняя или сильная, волнистость края листа слабая, средняя или сильная (таблица 42).

Особенности модели сорта для сортотипа Фризе: от посева до технической спелости необходимо 35-39 дней, диаметр розетки листьев 22-28 см, высота розетки листьев 19-24 см, длина листа 20-25 см, ширина листа 13-15 см, толщина черешка 2,0-2,5 мм, ширина черешка 1,0-1,5 см, количество листьев 13-16 шт/раст, масса товарных листьев не менее 110 г, масса растений с горшком не менее 190 г, окраска листа зеленая или антоциановая, различной интенсивности, (от светлой до темной), полупрямостоячее положение листа, глянецовитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа слабая, средняя или сильная, волнистость края листа средняя или сильная (таблица 42).

Таблица 42. Основные показатели модели сорта салата сортотипов Многолистный маслянистый и «Фризе» для гидропоники

Показатели	Значение	
	Многолистный маслянистый	«Фризе»
От посева до технической спелости, дней	35-39	35-39
Диаметр розетки, см	20-25	22-28
Высота розетки, см	14-20	19-24
Длина листа, см	13-20	20-25
Ширина листа, см	7-9	13-15
Толщина черешка, мм	1,4-1,7	2,0-2,5
Ширина черешка, см	0,7-0,9	1,0-1,5
Количество листьев, шт/раст	45-65	13-16
Гипокотиль	укороченный	
Масса товарных листьев, г	> 100	> 110
Масса растений с горшком, г	> 180	> 190
Окраска листа	зеленая, антоциановая	
Интенсивность окраски	светлая-темная	
Положение листа	полупрямостоячий, горизонтальный	полупрямостоячий
Глянцевитость листа	средняя, сильная	
Пузырчатость листа	слабая, средняя, сильная	
Волнистость края листа	слабая, средняя, сильная	средняя, сильная
Подсыхание нижних листьев	отсутствует	
Корневая система	здоровая, белого цвета	
Устойчивость к инфекционным заболеваниям	ложная мучнистая роса, вирус салатной мозаики, бактериоз, корневые гнили	
Устойчивость к неинфекционным заболеваниям	краевой ожог	

3.4 Оценка селекционного материала по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях гидропоники

Селекционный материал был предоставлен руководителем лаборатории малораспространенных культур ООО «НИИСОК» (компания «Гавриш») Циунелем М.М. Оцениваемые образцы представляли собой материал различного происхождения: 1) материал, полученный методом индивидуального отбора из коллекционных образцов - сортов салата для условий гидропоники и открытого грунта; 2) образцы, полученные при спонтанном перекрестном опылении (частично неконтролируемое скрещивание, при котором известно только материнское растение).

Оценка селекционного материала проводилась в 2021 году в весенний, летний и осенне-зимний сезоны выращивания, было изучено 850 образцов. По итогам оценки выделены 6 перспективных образцов (697/21, 694/22, 695/21, 656/21, 700/21, 82 /21). Также установлено, что отобранные образцы подходят для выращивания во всех трех изучаемых сезонах. Кроме того, отмечено, что все отборы из сортов для открытого грунта в условиях гидропоники проявляли неприемлемые качества: низкая масса растений, краевой ожог, «развалившаяся» розетка листьев, маленькие размеры розетки, кочанообразование. По визуальной оценке, выделившиеся перспективные образцы были отмечены как растения с высоким качеством продукции: имели привлекательный внешний вид, компактную розетку листьев, мощную корневую систему, не вытянутое подсемядольное колено, отсутствовал краевой ожог листьев. Также была проведена визуальная оценка по признакам «Положение листа», «Волнистость края листа», «Глянцевитость листа», «Пузырчатость листа» и «Размер пузырей», что в том числе влияет на внешний вид растений салата. Образец 697/21: положение листа – прямостоячее, сильная волнистость края листа, средняя глянцевитость, средняя пузырчатость, средний размер пузырей. Образец 694/21: положение листа – прямостоячее, средняя волнистость края листа, средняя глянцевитость, средняя пузырчатость, маленький размер пузырей. Образец 695/21: положение листа – прямостоячее, слабая волнистость края листа, средняя глянцевитость, средняя

пузырчатость, маленький размер пузырей. Образец 656/21: положение листа – прямостоячее, слабая волнистость края листа, сильная глянецвитость, слабая пузырчатость, маленький размер пузырей. Образец 700/21: положение листа – полупрямостоячее, слабая волнистость края листа, средняя глянецвитость, слабая пузырчатость, средний размер пузырей. Образец 82/21: положение листа – прямостоячее, средняя волнистость края листа, средняя глянецвитость, средняя пузырчатость, средний размер пузырей.

В таблице 43 представлены результаты оценки в весенний сезон выращивания по основным биометрическим показателям. Образец 697/21 среди Темно-зеленых Батавий имел наибольшую массу с горшком - 207,3 г. Масса товарных листьев образцов 697/21 и 694/21 была на уровне стандарта – 110,5 и 110,8 г соответственно. Размерные параметры розетки листьев образцов 697/21 и 694/21 также были на уровне стандарта или превышали его (диаметр розетки – 24,2 и 24,8 см; высота розетки – 22,6 и 23,9 см; длина листа – 23,1 и 21,4 см; толщина черешка – 3,2 и 3,0 мм; ширина черешка по 1,6 см; количество листьев 11,8 и 11,5 шт/раст). Образцы салата Ромен 695/21 и 656/21 в летний сезон выращивания по массе растений с горшком привывшали стандарт (193,0 и 194,1 г соответственно). Диаметр розеток данных образцов значительно превышал диаметр розетки сорта-стандарта Квинтус (диаметр розетки образца 695/21 – 28,7 см, образца 656/21 – 28,4 см), при этом сохранялся внешний вид розеток, они не разваливалась. Образец Маслянистого салата 700/21 также превосходил сорт-стандарт Кейси по массе растений с горшком. Остальные параметры были на уровне стандарта (диаметр розетки 24,3 см, высота розетки 18,7 см, длина листа 15,4 см, ширина листа 13,0 см, толщина черешка 3,0 мм, ширина черешка 1,9 см, количество листьев 25,9 шт/раст, масса товарных листьев 110,2 г). Дуболистный образец салата 82/21 превосходил сорт-стандарт по массе с горшком почти на 20г (208,2 г). Диаметр розетки листьев у данного образца в весенний сезон выращивания соответствовал 27,7 см, высота розетки листьев 24,9 см, длина листа 23,7 см, ширина листа 17,9 см, толщина черешка 1,6 мм, ширина черешка 1,0 см, количество листьев 14,0 шт/раст, масса товарных листьев 109,4 г.

Таблица 43. Биометрические показатели селекционных образцов при весеннем сезоне выращивания (Московская область, 2021 г.)

Сортотип	Номер образца	Диаметр розеток листьев в горшке, см	Высота розеток листьев в горшке, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Толщина черешка, мм	Ширина черешка, см	Количество листьев, шт/раст	Масса товарных листьев, г	Масса растений с горшком, г
Темно-зеленая Батавия	Старфайтер(st)	22,8	22,7	22,2	13,8	3,0	1,5	10,2	109,0	199,7
	697/21	24,2	22,6	23,1	15,0	3,2	1,6	11,8	110,5	207,3
	694/21	24,8	23,9	21,4	13,0	3,0	1,6	11,5	110,8	204,8
Ромен	Квинтус (st)	18,4	25,0	25,3	7,7	2,4	1,1	16,0	99,6	187,2
	695/21	28,7	27,0	26,0	10,3	2,3	1,2	16,8	99,5	193,0
	656/21	28,4	27,6	25,8	10,5	2,7	1,0	15,9	98,7	194,1
Маслянистый	Кейси (st)	28,6	18,1	15,4	12,4	2,9	1,7	25,3	106,4	199,7
	700/21	24,3	18,7	15,4	13,0	3,0	1,9	25,9	110,2	210,5
Дуболистный	Кирибати(st)	22,4	20,5	20,9	17,8	1,6	1,1	15,4	99,8	188,9
	82/21	27,6	24,9	23,7	17,9	1,6	1,0	14,0	109,4	208,2
НСР ₀₅		0,85	0,81	0,79	0,74	0,34	0,32	1,1	2,7	2,8

В таблице 44 представлены результаты оценки в летний сезон выращивания по основным биометрическим показателям. У сорта-стандарта среди Темно-зеленой Батавии Старфайтера масса растений в летний период составляла 213,3 г, при этом наблюдался большой диаметр розетки листьев (34,3 см), из-за чего растения данного сорта выглядели излишне широкими, разваленными. Образцы того же сортотипа 697/21 и 694/21 при массе на уровне стандарта (213,5 и 209,2 г) имели более компактные розетки листьев (диаметр – 30,4 и 30,8 см соответственно). Высота розеток листьев образцов 697/21 и 694/21 соответствовала 25,0 и 24,3 см, длина листа – 26,1 и 23,9 см, ширина листа – 15,4 и 14,7 см, толщина черешка 3,4 и 3,1 мм, ширина черешка по 1,7 см, количество листьев – 13,2 и 13,6 шт/раст, масса товарных листьев 112,9 и 110,9 г соответственно. Образцы типа Ромен 695/21 и 656/21 в летний сезон выращивания по массе растений с горшком превосходили сорт-стандарт Квинтус (193,0 и 194,1 г соответственно). Также данные образцы превосходили стандарт по ширине листа: образец 695/21 – 10,5 см, образец 656/21 – 10,8 см, стандарт – 9,8 см. Остальные параметры розетки листьев образцов 695/21 и 656/21 были на уровне стандарта или незначительно превышали его (диаметр розетки 29,4 и 29,0 см, высота розетки 27,6 и 27,4 см, длина листа 27,2 и 26,0, толщина черешка 2,4 и 2,7 мм, ширина черешка 1,3 и 1,2 см, количество листьев 16,9 и 16,5 шт/раст, масса товарных листьев 103,5 и 105,1 г). Образец Маслянистого салата 700/21 также превосходил сорт-стандарт Кейси по массе растений с горшком в летний сезон (212,4 г). Остальные параметры были на уровне стандарта (диаметр розетки 26,4 см, высота розетки 19,9 см, длина листа 16,2 см, ширина листа 14,0 см, толщина черешка 3,1 мм, ширина черешка 1,9 см, количество листьев 25,5 шт/раст, масса товарных листьев 111,6 г). Дуболистный образец салата 82/21 превосходил сорт-стандарт Кирибати по массе с горшком (210,7 г). Диаметр розетки листьев у данного образца в летний сезон выращивания соответствовал 28,9 см, высота розетки листьев 25,1 см, длина листа 24,4 см, ширина листа 18,3 см, толщина черешка 1,6 мм, ширина черешка 1,1 см, количество листьев 15,6 шт/раст, масса товарных листьев 110,2 г.

Таблица 44. Биометрические показатели селекционных образцов при летнем сезоне выращивания (Московская область, 2021 г.)

Сортотип	Номер образца	Диаметр розеток листьев в горшке, см	Высота розеток листьев в горшке, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Толщина черешка, мм	Ширина черешка, см	Количество листьев, шт/раст	Масса товарных листьев, г	Масса растений с горшком, г
Темно-зеленая Батавия	Старфайтер(st)	34,3	25,8	24,5	14,1	3,5	1,6	13,2	112,3	213,3
	697/21	30,4	25,0	26,1	15,4	3,4	1,7	13,2	112,9	213,5
	694/21	30,8	24,3	23,9	14,7	3,1	1,7	13,6	110,9	209,2
Ромен	Квинтус (st)	26,8	27,0	26,6	9,8	2,2	1,1	16,5	98,7	190,2
	695/21	29,4	27,6	27,2	10,5	2,4	1,3	16,9	103,5	199,3
	656/21	29,0	27,4	26,0	10,8	2,7	1,2	16,5	105,1	198,1
Маслянистый	Кейси (st)	29,9	20,6	17,5	13,8	2,9	1,8	25,3	109,7	202,5
	700/21	26,4	19,9	16,2	14,0	3,1	1,9	25,5	111,6	212,4
Дуболистный	Кирибати(st)	25,8	21,4	20,0	19,4	1,5	1,0	15,0	104,8	192,2
	82/21	28,9	25,1	24,4	18,3	1,6	1,1	15,6	110,2	210,7
НСР ₀₅		0,87	0,81	0,77	0,76	0,36	0,31	1,3	2,5	2,8

В таблице 45 представлены результаты оценки в осенне-зимний сезон выращивания по основным биометрическим показателям. Образцы Темно-зеленой Батавии 697/21 и 694/21 имели массу растений с горшком (208,5 и 208,9 г соответственно) больше, чем у сорта-стандарта Старфайтер (200,3 г). Остальные параметры розетки листьев образцов 697/21 и 694/21 были на уровне стандарта или незначительно превышали его (диаметр розетки 27,4 и 26,8 см, высота розетки 24,7 и 24,2 см, длина листа 26,9 и 24,4 см, ширина листа 15,4 и 14,3 см, толщина черешка 3,2 и 3,1 мм, ширина черешка по 1,6 см, количество листьев 11,9 и 11,5 шт/раст, масса товарных листьев 110,7 и 110,8 г). Образцы типа Ромен 695/21 и 656/21 в осенне-зимний сезон выращивания по массе растений с горшком превосходили сорт-стандарт Квинтус (190,8 и 196,5 г соответственно). Диаметр розетки листьев данных образцов соответствовал 28,9 и 28,4 см, высота розетки 27,0 и 27,6 см, длина листа 26,4 и 25,8 см, ширина листа 10,0 и 10,8 см, толщина черешка 2,4 и 2,8 мм, ширина черешка 1,2 и 1,1 см, количество листьев 15,2 и 15,9 шт/раст, масса товарных листьев 99,7 и 101,2 г. Образец 700/21 превосходил стандарт по массе растений с горшком (210,0 г). Диаметр розетки листьев данного образца был 24,0 см, высота розетки 19,9 см, длина листа 20,4 см, ширина листа 13,2 см, толщина черешка 3,0 мм, ширина черешка 1,8 см, количество листьев 25,7 шт/раст, масса товарных листьев 110,4 г. Дуболистный образец салата 82/21 превосходил сорт-стандарт Кирибати по массе с горшком (206,1 г). Диаметр розетки листьев у данного образца в летний сезон выращивания соответствовал 27,3 см, высота розетки листьев 24,5 см, длина листа 23,0 см, ширина листа 17,0 см, толщина черешка 1,6 мм, ширина черешка 1,0 см, количество листьев 14,5 шт/раст, масса товарных листьев 104,9 г.

Таблица 45. Биометрические показатели селекционных образцов при осенне-зимнем сезоне выращивания (Московская область, 2021 г.)

Сортотип	Номер образца	Диаметр розеток листьев в горшке, см	Высота розеток листьев в горшке, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Толщина черешка, мм	Ширина черешка, см	Количество листьев, шт/раст	Масса товарных листьев, г	Масса растений с горшком, г
Темно-зеленая Батавия	Старфайтер(st)	26,7	23,8	24,7	14,0	3,0	1,5	10,9	108,6	200,3
	697/21	27,4	24,7	26,9	15,4	3,2	1,6	11,9	110,7	208,5
	694/21	26,8	24,2	24,4	14,3	3,1	1,6	11,5	110,8	208,9
Ромен	Квинтус (st)	18,7	25,2	25,5	8,0	2,4	1,0	15,2	99,2	186,7
	695/21	28,9	27,0	26,4	10,0	2,4	1,2	15,2	99,7	190,8
	656/21	28,4	27,6	25,8	10,8	2,8	1,1	15,9	101,2	196,5
Маслянистый	Кейси (st)	27,3	19,0	19,8	12,2	2,9	1,6	25,3	109,3	200,2
	700/21	24,0	19,9	20,4	13,2	3,0	1,8	25,7	110,4	210,0
Дуболистный	Кирибати(st)	22,0	19,4	18,8	13,3	1,5	1,2	13,8	102,8	191,0
	82/21	27,3	24,5	23,0	17,0	1,6	1,0	14,5	104,9	206,1
НСР ₀₅		0,83	0,85	0,72	0,77	0,39	0,33	1,3	2,2	2,4

3.5 Межсортовая гибридизация салата-латука

Эффективность, а также уровень трудоемкости представленных трех методов гибридизации выражаются в первую очередь в количестве соцветий на растении, в которых удастся провести опыление. При ручном опылении на эту величину влияет уровень сложности кастрации - чем сложнее и дольше, тем меньше соцветий можно успеть опылить за время, пока цветки открыты. Кастрация при использовании метода «С&W» фактически включает в себя метод «Однократного смывания пыльцы», смывание пыльцы проводится в момент, когда становится хорошо ее видно (также отчетливо становятся видны две доли рыльца), а момент срезки еще не раскрывшихся венчиков соответственно попадает на время до цветения. Таким образом времени на метод «С&W» тратится больше, но не ценного времени самого цветения, когда кроме кастрации необходимо также перенести пыльцу с отцовского растения. Кроме того, соцветие со срезанным венчиком визуально легче определить в отличие от соцветий, где только смыта пыльца (хотя перед кастрацией и делается соответствующая маркировка), поэтому и само опыление проводить немного легче и незначительно быстрее при методе «С&W».

На комбинациях, изучаемых в данной работе при методе «С&W» семена завязались и были собраны с 1-5 соцветий на комбинацию, при методе «Однократного смывания пыльцы» с 1-8 соцветий на комбинацию. Однако, стоит отметить, что время на кастрацию и опыление более перспективных комбинаций тратилось больше и гибридизация проводилась на большем количестве соцветий, также задача стояла успеть провести гибридизацию как в можно большем количестве различных сочетаний и в день проводилась гибридизация сразу нескольких комбинаций. С использованием метода «С&W» и «Однократного смывания пыльцы» за три часа цветения салата в день проводили кастрацию и ручное опыление в среднем 20-25 соцветий различных комбинаций. В одном соцветии завязывалось от 1 до 19 семян (в среднем 14 шт.) – при методе «Однократного смывания пыльцы» и от 15 до 19 семян (с средним 16) – при методе «С&W». Несмотря на то, что средние значения завязываемости семян в соцветии у

этих методов отличаются незначительно, однако, можно сделать вывод, что более качественно гибридизация проводится по методу «С&W», так как при методе «Однократного смывания пыльцы» в нескольких соцветиях семена завязались не полностью (в сравнении с контролем - количеством семян в соцветии каждого отдельного сорта). За максимально возможное количество семян одного соцветия каждого сорта, принимали данные с контрольных соцветий этих сортов без кастрации и опыления, также ориентировались на ботанические особенности культуры.

При опылении мухами кастрация не проводится, под изоляторами находились растения целиком и цвели в течении двух-трех недель (в день открыты от нескольких штук до нескольких десятков соцветий одновременно), соответственно собирались все завязавшиеся семена на растении, а это от 1 до 10 грамм семян или 1000-10000 штук семян с растения в зависимости от сорта, наличия или отсутствия болезней, погодных условий на момент созревания семян.

3.5.1 Опыление с помощью насекомых

Семена, полученные с растений в 2021 и 2022 годах высевались соответственно в 2022 и 2023 годах для оценки полученных из них растений на гибридность и пригодность для дальнейшей селекции.

Так как с большинства растений было получено по несколько тысяч семян, посев которых занял бы большие площади и объёмы работ, то высевали по 300 семян с каждой комбинаций (или меньше, если семян завязалось менее 300).

Из 90 комбинаций, изучаемых в условиях открытого грунта в Краснодарском крае (за два года) с чуть больше половины (48 комбинаций), не были получены гибридные растения, то есть отмечалась гибридность 0%. В оставшихся 42 комбинациях процент гибридизации составлял от 1 до 76% (получено 244 гибридных растения). В таблице 46 представлены комбинации, которые дали наибольшее количество гибридных растений. Наибольшее количество гибридных растений в сумме за два года получено с комбинации ♀Хризолит x ♂Кредо (46 шт. в 2021 году и 17 шт. в 2022 году, что соответствовало 54 и 24 % гибридности). В

некоторых комбинациях гибриды образовывались только в один из годов: ♀Цезарь х ♂Нефрит (в 2021 г. гибридность 0%, в 2022 г. 18%), ♀Цезарь х ♂Гренадин (в 2021 г. 12 %, в 2022 г. 0%) и ♀Кредо х ♂Туска (в 2021 г. 0%, в 2022 г. 8%). В среднем процент гибридности по методу опыления с помощью мух в условиях открытого грунта в Краснодарском крае – 13%. Одной из причин данных результатов может выступать гибель мух в условиях недостатка влаги и пищи.

Из 50 комбинаций, изучаемых в условиях защищенного грунта в Московской области (за 2 года), было получено 194 гибридных растения с 18 комбинаций, процент гибридизации составлял от 1 до 34% (таблица 46). С остальных комбинаций не были получены гибридные растения, то есть отмечалась гибридность 0%. Наибольшее количество гибридных растений в сумме за два года получено с комбинации ♀Грейс х ♂Хризолит (56 шт. в 2021 году и 8 шт. в 2022 году, что соответствовало 34 и 15% гибридности). В некоторых комбинациях гибриды образовывались только в один из годов: ♀Лимпопо х ♂Грейс (в 2021 г. гибридность 0%, в 2022 г. 1%), ♀Нефрит х ♂Грейс (в 2021 г. 6%, в 2022г. 0%) и ♀Хризолит х ♂Кредо (в 2021 г. 0%, в 2022 г. 30%). В среднем процент гибридности по методу опыления с помощью мух в условиях защищенного грунта в Московской области – 8%.

За 2 года получено 438 гибридных растения методом опыления с помощью мух (суммарно с 140 комбинаций).

Таблица 46. Результаты гибридизации при опылении с помощью мух (*Lucilia caesar*) (Открытый грунт Краснодарский край, защищенный грунт Московская область, 2021 и 2022 гг.)

Комбинация	2021		2022	
	Гибридных растений, шт	% гибридизации	Гибридных растений, шт	% гибридизации
Краснодарский край, открытый грунт				
♀Хризолит x ♂Нефрит (к)	4	9	6	3
♀Грейс x ♂Лимпопо	5	14	36	76
♀Цезарь x ♂Нефрит	0	0	27	18
♀Лимпопо x ♂Кредо	18	20	2	1
♀Цезарь x ♂Гренадин	25	12	0	0
♀Хризолит x ♂Кредо	46	54	17	24
♀Кредо x ♂Туска	0	0	11	8
♀Квинтус x ♂Меркурий	13	7	5	14
Московская область, защищенный грунт				
♀Хризолит x ♂Нефрит (к)	10	12	2	4
♀Лимпопо x ♂Грейс	0	0	2	1
♀Лимпопо x ♂Кредо	19	11	2	1
♀Нефрит x ♂Кредо	3	5	1	3
♀Грейс x ♂Нефрит	23	12	12	6
♀Нефрит x ♂Грейс	27	6	0	0
♀Грейс x ♂Хризолит	56	34	8	15
♀Хризолит x ♂Кредо	0	0	24	30

3.5.2 Метод «Однократного смывания пыльцы»

Количество завязавшихся семян в 2022 году составило от 27 до 129 штук с комбинации (таблица 47), что соответствовало от 2 до 8 соцветий с комбинации. На одну комбинацию приходилось от 0 до 27 гибридных растений.

Количество завязавшихся семян в 2023 году составило от 28 до 134 штук с комбинации (таблица 47), что соответствовало от 2 до 9 соцветий с комбинации. На одну комбинацию приходилось от 0 до 70 гибридных растений.

Из 54 комбинаций (за два года) было получено 257 гибридных растений (80 штук за 2022 год и 177 штук за 2023 год) с 25 комбинаций (от 2 до 81% гибридизации). Наибольшее количество гибридных растений в сумме за два года получено с комбинации ♀Сатин x ♂Кейси (в 2022 г. количество завязавшихся семян 113 шт, количество гибридных растений 27 шт, гибридность 24%; в 2023 г. количество завязавшихся семян 86 шт, количество гибридных растений 70 шт, гибридность 81%).

В среднем процент гибридности по методу «Однократного смывания пыльцы» – 29%.

3.5.3 Метод «Clip and wash»

Кастрация и опыление по методу «Clip and wash» были проведены на 8 комбинациях и семена были получены со всех соцветий, участвовавших в гибридизации. Количество завязавшихся семян составило от 15 до 75 штук, что соответствует от 1 до 5 соцветий с комбинации (таблица 47).

Количество полученных гибридных растений от 15 до 73 с комбинации (всего 272 гибридных растения). В комбинациях ♀Хризолит x ♂Нефрит (контроль), ♀Кейси x ♂Сатин, ♀Хризолит x ♂Сатин, ♀Экзам x ♂Кейси и ♀Кейси x ♂Бинекс процент гибридности был максимальным (100%), а в комбинациях ♀Хризолит x ♂Конвершн, ♀Бинекс x ♂Кейси и ♀Экзам x ♂Хризолит от 92 до 97 %.

В среднем процент гибридности по методу «Clip and wash» - 98%.

Таблица 47. Результаты гибридизации по методу «Однократного смывания пыльцы» и по методу «*Clip and wash*» (Защищенный грунт Московская область, 2022 и 2023 гг.)

Комбинация	2022			2023		
	Завязавшихся семян, шт	Гибридных растений, шт	% гибридизации	Завязавшихся семян, шт	Гибридных растений, шт	% гибридизации
<i>Метод однократного смывания пыльцы (wash)</i>						
♀Хризолит х ♂Нефрит (к)	93	10	11	97	23	24
♀Кейси х ♂Орбитал	36	10	28	103	2	2
♀Кармези х ♂Кредо	27	2	7	134	0	0
♀Кармези х ♂Экзам	52	5	10	28	17	61
♀Цезарь х ♂Грейс	27	13	56	84	37	44
♀Кредо х ♂Грейс	129	11	9	115	24	21
♀Форт х ♂Орбитал	36	2	6	112	0	0
♀Сатин х ♂Кейси	113	27	24	86	70	81
♀Конвершн х ♂Сатин	56	0	0	69	40	58
<i>Метод Clip and wash</i>						
♀Хризолит х ♂Нефрит (к)				35	35	100
♀Кейси х ♂Сатин				45	45	100
♀Хризолит х ♂Сатин				19	19	100
♀Экзам х ♂Кейси				15	15	100
♀Хризолит х ♂Конвершн				33	32	97
♀Кейси х ♂Бинекс				29	29	100
♀Бинекс х ♂Кейси				26	24	92
♀Экзам х ♂Хризолит				75	73	97

3.5.4 Оценка растений салата-латука ранних поколений (F₁-F₂) по основным хозяйственно ценным признакам

За три года исследований (с 2021 – 2023) было получено и оценено 967 гибридных растений, для использования в дальнейшей селекции из них было отобрано 150 растений различных сортоформ и форм с ценными сочетаниями признаков (рисунки 16-20). Оценка гибридных растений проводилась по основным морфологическим и хозяйственно ценным признакам (наличие гетерозиса, строение розетки листьев, размер розетки, ширину и высоту листовая пластинки, окраска листовой пластинки и ее интенсивность, волнистость пузырчатость и глянцеvitость листа, количество листьев, консистенцию ткани листа, скороспелость, рассеченность листа, наличие краевого ожога и др.).

Описание наиболее интересных образцов F₁ из 150 отобранных представлена в таблице 48.

Образец 547/2/22 (♀ Кредо х ♂ Лимпопо) – тип Маслянистый с широколопастным листом (дуболистный) зеленого цвета, проявил эффект гетерозиса (мощное растение с диаметром и высотой розетки превосходящими сорта-родителей), консистенция листа маслянистая, пузырчатость средняя, глянцеvitость средняя, волнистость края листа средняя (рис.16).



Рисунок 16 – Листья: родительских сортов и гибридного растения.
Гибридное растение образца 547/2/22 (♀ Кредо х ♂ Лимпопо)

Образец 553/7/22 (♀ Нефрит х ♂ Патриций) – тип Батавия с хрустящей консистенцией листа, окраска листа зеленая, средняя волнистость края листа, средняя глянецвитость и пузырчатость.

Образец 598/1/22 (♀ Кредо х ♂ Орбитал) – тип Дуболистный с интенсивной антоциановой окраской листа, характерной для сорта Кредо приподнятой розеткой листьев, волнистость края листа сильная, пузырчатость средняя, глянецвитость сильная.

Образец 1028/1/23 (♀ Фрилл Грин х ♂ Орбитал) – тип между Фриллисом и Батавией, ближе к Фриллису (хрустящая консистенция листа, тип надреза края трезубый, глубина надрезов края мелкая), окраска листа антоциановая интенсивная по краю, сильная глянецвитость.

Образец 1058/2/23 (♀ Фриллис х ♂ Орбитал) - тип между Фриллисом и Батавией, ближе к Фриллису (хрустящая консистенция листа, тип надреза края трезубый, глубина надрезов края глубокая), окраска антоциановая интенсивная, распространенность антоциановой окраски средняя, сильная глянецвитость (рисунок 17).



Рисунок 17 – Лист гибридного растения - образца 1058/2/23 (в центре), листья родительских сортов (сверху) от скрещивания ♀ Фриллис х ♂ Орбитал

Образец 1265/23 (♀ Экзам x ♂ Кейси) – тип Маслянистый с сильнорассеченным лопастным листом, окраска листа зеленая, глянецвитость средняя, пузырчатость слабая, волнистость края листа слабая, консистенция листа маслянистая (рис. 18).



Рисунок 18 – Лист гибридного растения - образца 1265/23 (в центре) и родительских растений (снизу) от скрещивания ♀ Экзам x ♂ Кейси

Образец 631/1/24 (♀ Гоген x ♂ Кейси) – тип Маслянистый, интенсивная антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, сильная глянецвитость, средняя пузырчатость, слабая волнистость края листа (рис. 19).



Рисунок 19 – Гибридное растение (образец 631/1/24) от скрещивания
♀ Гоген x ♂ Кейси

Образец 632/24 (♀ Гоген x ♂ Сатудай) – тип Дуболистный с маслянистой консистенцией листа, интенсивная антоциановая окраска листа, сильная глянецвитость, средняя пузырчатость, средняя волнистость края листа, розетка листьев низкая плотная (как у сорта Сатудай).

Образец 639/24 (♀ Экзам x ♂ Хризолит) – тип Фризе, окраска листа светло-зеленая, волнистость края листа сильная, более скороспелый чем сорт Экзам.

Образец 645/24 (♀ Экзам x ♂ Сатин) – тип между Фризе и Лолло Росса, лист сильнорассеченный, сильноволнистый, мелкопузырчатый, антоциановая окраска сильная, распространенность антоциановой окраски средняя (рис.20).



Рисунок 20 – Гибридное растение и его лист - образец 645/24

от скрещивания ♀ Экзам x ♂ Сатин

Образец 649/24 (♀ Кейси x ♂ Гоген) – тип Маслянистый кочанный, интенсивная антоциановая окраска листа, средняя пузырчатость, слабая волнистость края листа, сильная глянецвитость.

Образец 652/24 (♀ Сатин x ♂ Кейси) – тип Маслянистый, антоциановая окраска листа, сильная волнистость края листа, пузырчатость средняя, глянецвитость средняя, кочан не образует.

Образец 660/24 (♀ Конвершн x ♂ Старфайтер) – тип Темно-зеленая Батавия, мощная розетка листьев, сильная волнистость края листа, пузырчатость средняя, глянецвитость сильная.

Образец 662/24 (♀ (♀ Кейси x ♂ Орбитал) x ♂ Гоген) – тип Маслянистый, интенсивная антоциановая окраска листа, сильная глянецвитость, образует кочан, пузырчатость средняя, волнистость края листа средняя.

Таблица 48. Описание гибридных растений от различных комбинаций
(Московская область, 2022-2024 гг.)

№образца	Комбинация	Тип	Окраска листа	Примечание
547/2/22	♀ Кредо x ♂ Лимпопо	Маслянистый дуболистный	зеленая	маслянистая консистенция
553/7/22	♀ Нефрит x ♂ Патриций	Батавия хрустящая	зеленая	хрустящая консистенция
598/1/22	♀ Кредо x ♂ Орбитал	Дуболистный	антоциановая, интенсивная	приподнятая розетка
1028/1/23	♀ ФрилГрин x ♂ Орбитал	ближе к Фриллису	антоциановая	новое сочетание признаков, сильный глянец
1058/2/23	♀ Фриллис x ♂ Орбитал	ближе к Фриллису	антоциановая	новое сочетание признаков, сильный глянец
1265/23	♀ Экзам x ♂ Кейси	Маслянистый	зеленая	маслянистый рассеченный
631/1/24	♀ Гоген x ♂ Кейси	Маслянистый	антоциановая, интенсивная	сильный глянец
632/24	♀ Гоген x ♂ Сатудай	Дуболистный	антоциановая, интенсивная	маслянистая консистенция
639/24	♀ Экзам x ♂ Хризолит	Фризе	светло-зеленая	более скороспелый
645/24	♀ Экзам x ♂ Сатин	между Фризе и Лолло Росса	антоциановая	сильноволнисты й край листа
649/24	♀ Кейси x ♂ Гоген	Маслянистый	антоциановая, интенсивная	сильный глянец, образует кочан
652/24	♀ Сатин x ♂ Кейси	Маслянистый	антоциановая	сильная волнистость
660/24	♀ Конвершн x ♂ Старфайтер	Темно- зеленая Батавия	темно-зеленая	мощная розетка, сильная волнистость
662/24	♀ (♀ Кейси x ♂ Орбитал) x ♂ Гоген	Маслянистый	антоциановая, интенсивная	сильный глянец, образует кочан

Также получен материал поколения F_2 , по результатам оценки которого подтверждена гибридность предположительно гибридных растений (посредством наличия расщепления в F_2), отобраны растения для дальнейшей селекции, установлены доноры нескольких хозяйственно ценных признаков. Из 150 отобранных образцов F_1 семена были получены со 127 растений, так как, часть растений не прижились при пересадке или не успели сформировать семена (более позднеспелые формы), а также из-за различных болезней в конце вегетации. В 2023 и 2024 годах образцы F_2 просматривались как в условиях гидропоники (80 образцов), так и в условиях открытого грунта (47 образцов). Из оцененных 127 образцов F_2 для дальнейшей селекционной работы было отобрано 22 образца (в каждом от 3 до 30 растений), в сумме 355 растений. В данной работе представлены только наиболее интересные из отобранных 22 образцов: 382/24, 628/24, 629/24, 100/24, 106/24.

Образец 382/24 (от F_1 ♀ Экзам x ♂ Орбитал – 1046/2/23) – растения 7 типов(рис.21)(таблица49): 1) 44 растения, Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски средняя, сильная глубина надрезов края, средняя глянцевитость листа, хрустящая консистенция, длина листа 15 см, ширина листа 13 см; 2) 20 растений, Фризе, зеленая окраска листа, сильная глубина надрезов края, средняя глянцевитость листа, консистенция хрустящая, длина листа 12 см, ширина листа 10 см; 3) 6 растений, Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, сильная глубина надрезов края, сильная глянцевитость листа, консистенция хрустящая, длина листа 15 см, ширина листа 12 см; 4) 64 растения, тип ближе к Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски средняя, средняя глубина надрезов края, средняя глянцевитость листа, консистенция хрустящая, длина листа 18 см, ширина листа 15 см; 5) 42 растения, тип ближе к Фризе, зеленая окраска листа, средняя глубина надрезов края, средняя глянцевитость листа, консистенция хрустящая, длина листа 17 см, ширина листа 15 см; 6) 20 растений, тип ближе к Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, средняя глубина надрезов края, сильная глянцевитость листа,

консистенция хрустящая, длина листа 18 см, ширина листа 17 см; 7) 2 растения, 1 растение, ближе к типу Батавия, с рассечением листа только в нижней части, зеленой окраской листа, средней глянецвитостью, с полухрустящим листом, длиной листа 21 см, шириной 24 см.

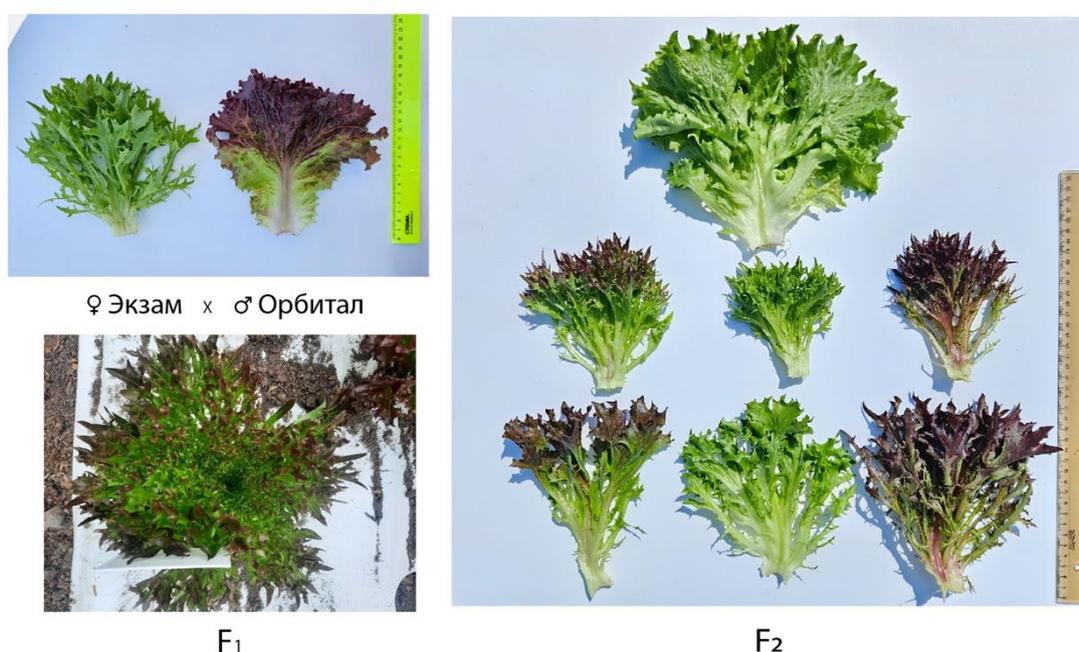


Рисунок 21 – Листья родительских растений, гибридное растение и листья образца 382/24 (F₂) (♀ Экзам x ♂ Орбитал)

Образец 628/24 (от F₁ ♀ Фриллис x ♂ Орбитал – 1058/1/23) – растения 6 типов(рис.22)(таблица 49): 1) 24 растения, тип ближе к Фриллису, но с меньшим рассечением листа, неглубокими надрезами края, антоциановая окраска, распространенность антоциановой окраски очень маленькая, средняя глянецвитость, хрустящая консистенция, длина листа 17 см, ширина 16 см; 2) 53 растения, тип ближе к Фриллису, но с меньшим рассечением листа, неглубокими надрезами края, зеленая окраска листа, средняя глянецвитость, хрустящая консистенция, длина листа 20 см, ширина листа 22 см; 3) 55 растений, тип ближе к Батавии, но с полухрустящим листом, антоциановая окраска, распространенность антоциановой окраски очень маленькая, средняя глянецвитость, длина листа 23 см, ширина листа 20 см; 4) 49 растений, тип ближе к Батавии, полухрустящий, очень слабая рассеченность листа, но присутствует (3 лопасти), зеленая окраска листа,

средняя глянецвитость, длина листа 26 см, ширина листа 27 см; 5) 10 растений, тип ближе к Батавии, глубина надрезов края мелкая, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски маленькая, средняя глянецвитость, полухрустящая консистенция, длина листа 21 см, ширина листа 20 см; 6) 8 растений, тип между Фриллсом и Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски средняя, глянецвитость средняя, хрустящая консистенция, длина листа 18 см, ширина 12 см.

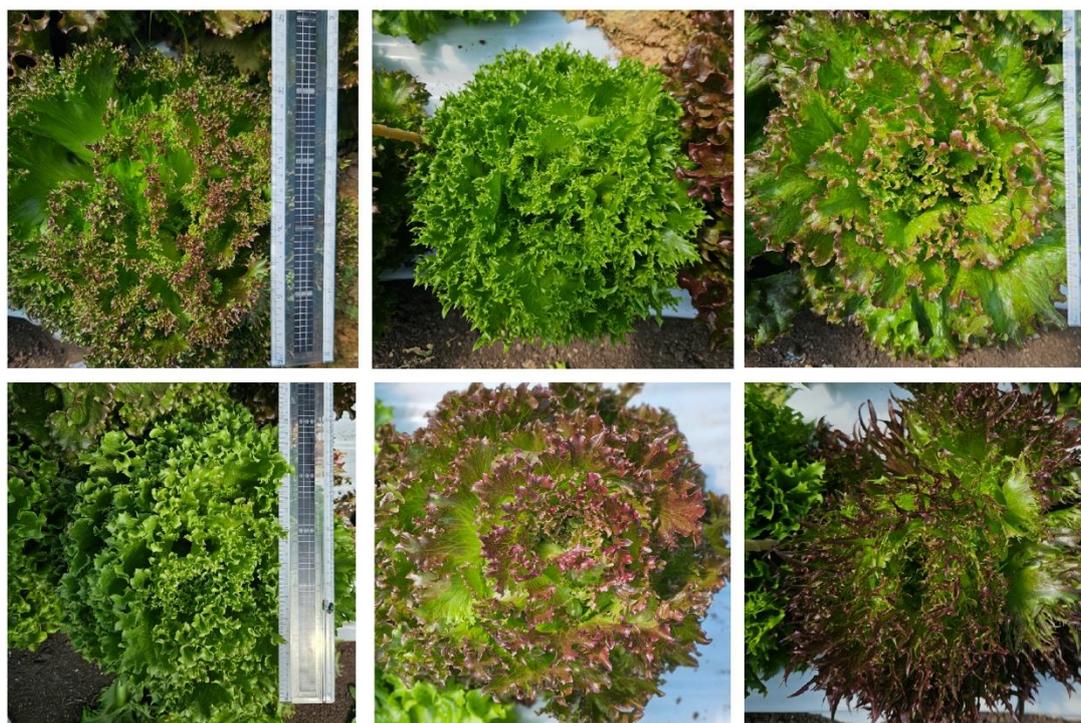


Рисунок 22 –Растения образца 628/24 (F₂)

(♀ Фриллис x ♂ Орбитал)

Образец 629/24 (от F₁ ♀ Фрил Грин x ♂ Орбитал 1028/1/23) – растения 6 типов (рис. 23)(таблица 49): 1) 33 растения, тип ближе к Батавии, но с лопастным листом и средней глубины надрезами края листа, зеленая окраска листа, полухрустящая консистенция, средняя глянецвитость, длина листа 23 см, ширина листа 24 см; 2) 44 растения, тип Ближе к Батавии, лист цельный, мелкая глубина надрезов края, окраска антоциановая, распространенность антоциановой окраски средняя, средняя глянецвитость, консистенция полухрустящая, длина листа 23 см, ширина листа 18 см; 3) 53 растения, тип Фризе, антоциановая окраска,

распространенность антоциановой окраски средняя, глянецвитость средняя, хрустящая консистенция, длина листа 17 см, ширина листа 19 см; 4) 25 растений, тип ближе к Батавии, средняя глубина надрезов края, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, сильная глянецвитость, полухрустящая консистенция, длина листа 29 см, ширина листа 26 см; 5) 12 растений, тип ближе к Фриллису, средняя глубина надрезов края, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, глянецвитость средняя, хрустящая консистенция, длина листа 15 см, ширина листа 11 см; 6) 10 растений, тип Фризе, антоциановая окраска листа, распространенность антоциановой окраски большая, сильная глянецвитость, хрустящая консистенция, длина листа 22 см, ширина листа 15 см.



Рисунок 23 –Растения образца 629/24 (F₂)
(от F₁ ♀ Фрил Грин x ♂ Орбитал)

Таблица 49. Описание образцов F₂ от различных комбинаций (Московская область, 2023-2024 гг.)

Номер образца F ₂	Гибридная комбинация	Типы, окраска листа, особенности	Отобрано растений, шт
382/24	♀ Экзам х ♂ Орбитал	Фризе, антоциановая, хрустящий	6
		Фризе, зеленая, хрустящий	1
		Фризе, антоциановая, большая распространенность окраски	6
		ближе к Фризе, антоциановая, крупный лист	3
		ближе к Фризе, зеленая, крупный лист	3
		ближе к Фризе, антоциановая, большая распространенность окраски, крупный лист	9
		ближе к Батавии, зеленая, крупный лист	1
628/24	♀ Фриллис х ♂ Орбитал	ближе к Фриллису, слабая антоциановая, хрустящая консистенция	3
		ближе к Фриллису, зеленая, хрустящая консистенция	3
		ближе к Батавии, слабая антоциановая	3
		ближе к Батавии, зеленая	6
		ближе к Батавии, антоциановая	3
		между Фриллисом и Фризе, антоциановая, хрустящая консистенция	8
629/24	♀ Фрил Грин х ♂ Орбитал	ближе к Батавии, лист лопастной, зеленая	3
		ближе к Батавии, антоциановая	1
		Фризе, слабая антоциановая	3
		ближе к Батавии, интенсивная антоциановая, сильный глянец	6
		ближе к Фриллису, антоциановая	9
		Фризе, антоциановая, сильный глянец	6

Образец 100/24 (от F₁ ♀ Гоген x ♂ Орбитал – 427/23) – оценивался в условиях гидропоники, по типам растений этот образец можно разделить на растения с интенсивной антоциановой окраской и сильной глянцеветостью листьев и на растения с среднеинтенсивной антоциановой окраской и средней глянцеветостью, форма розетки всех растений ближе к розетке сорта Гоген (низкая, с большим количеством листьев – 20-30 шт/раст), также по волнистости края листа данные растения можно разделить на слабо и сильноволнистые, консистенция листьев маслянистая, листья большого размера (в среднем по образцу длина листа 24 см, ширина листа 19 см)(рис.24).



Рисунок 24 –Растения образца 100/24 (F₂)
(от F₁ ♀ Гоген x ♂ Орбитал)

Образец 106/24 (от F₁ ♀ Фрил Грин x ♂ Орбитал – 1011/23) – оценивался в условиях гидропоники, по типам растений этот образец можно разделить на растения с зеленой окраской листа (слабопузырчатые и среднепузырчатые, с зубчатым и двузубым краем листа, с средневолнистым и сильноволнистым листом) и с антоциановой окраской листа (с глубиной надрезов края: мелкой, средней или

глубокой; слабой и средней пузырчатостью; слабой и средней волнистостью края листа). Часть растений были с хрустящей консистенцией листа, а растения по типу близкие к Батавии были полухрустящими. Большинство отобранных растений данного образца были отмечены как растения, имеющие приподнятую розетку листьев (положение листа прямостоячее), что является ценным признаком для условий гидропоники(рис.25).



Рисунок 25 –Растения образца 106/24 (F₂)
(от F₁ ♀ Фрил Грин x ♂ Орбитал)

Восемь сортов отмечены как доноры хозяйственно ценных признаков: сорт Орбитал (интенсивная антоциановая окраска листа, сильная глянецовитость поверхности листа, сильная волнистость края листа), сорт Хризолит (сильная волнистость края листа, раннепелость), сорт Гоген (интенсивная антоциановая окраска листа, большое количество листьев, маслянистая консистенция листа), сорт Конвершн (раннеспелость), сорта Фриллис, Фрил Грин и Экзам (хрустящая консистенция листа), Сатин (увеличение степени пузырчатости).

3.6 Характеристика новых сортов салата-латука в условиях гидропоники

По итогам оценки селекционного материала были выделены 6 перспективных образцов (697/21, 694/22, 695/21, 656/21, 700/21, 82 /21). Отобранным образцам присвоены названия: 697/21 – сорт Везувий, 694/22 – сорт Мидори, 695/21 – сорт Цезарь, 656/21 – сорт Джипси, 700/21 – сорт Икебана, 82 /21 – сорт Бохо. Данные сорта в 2024 году внесены в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию (приложение Б). В ходе исследований проводилась их оценка в условиях гидропоники в весенний сезон выращивания в 2022 и 2023 году.

Результаты оценки биометрических показателей данных сортов представлены в таблицах 50-53. Стандартом выступал сорт Светло-зеленой Батавии Аффичион, так как данный сорт является наиболее распространенным и часто выращиваемым на различных технологиях гидропоники.

Биометрические показатели розетки – диаметр и высота розетки растений в горшке, а также количество листьев на одном растении связаны не только с продуктивностью, но и с товарным видом растений в горшке. Из таблицы видно, что диаметр розетки за период исследований варьировал от 22,3 до 30 см. По этому признаку можно выделить три группы. Первая группа – сорта с максимальным значением диаметра розетки (Цезарь (30,0 см), Аффичион (29,9 см), Джипси (29,3 см)). Вторая группа - сорта, у которых отмечена минимальное значение этого показателя- (Икебана (22,3 см), Везувий (23,6 см), Мидори (24,9 см)). Третья группа – это сорт, у которого диаметр розетки меньше стандартного сорта, но превышающий этот показатель у сортов с минимальным значением диаметра розетки (сорт Бохо (27,8 см)).

Высота розетки у изученных сортов изменялась от 16,3 см у сорта Икебана до 27,5 см сорт Цезарь, 27,9 сорт Джипси. У стандартного сорта Аффичион этот показатель был 24,1 см. На уровне стандарта отмечена высота розетки у сортов Мидори (23,9 см) и Бохо (24,2 см). У сорта Везувий высота розетки была меньше, чем у стандартного сорта и составила 21,2 см.

Таблица 50. Средние значения диаметра и высоты розеток листьев новых сортов салата при весеннем сезоне выращивания (Московская область, 2022-2023 гг.)

Сортотип	Название сорта	Диаметр розеток листьев в горшке, см			Высота розеток листьев в горшке, см		
		2022	2023	средняя	2022	2023	средняя
Батавия	Афицион(st)	30,3	29,5	29,9	24,2	23,9	24,1
	Везувий	23,2	24,0	23,6	20,0	22,3	21,2
	Мидори	25,3	24,5	24,9	23,8	24,0	23,9
Ромен	Цезарь	30,0	30,1	30,0	27,3	27,6	27,5
	Джипси	29,0	29,6	29,3	27,7	28,0	27,9
Маслянистый	Икебана	22,2	22,4	22,3	16,0	16,5	16,3
Дуболистный	Бохо	27,6	28,0	27,8	24,3	24,0	24,2
НСР ₀₅				0,80			0,82

Из таблицы видно, что значение длины листа у изученных сортов колебалось от 15,2 до 26,9 см. По этому признаку условно можно выделить три группы. Первая группа включает сорта у которой выявлено максимальное значение длины листа - Цезарь (26,9 см), Джипси (25,1 см), Бохо (23,8 см). Ко второй группе можно отнести стандарт - сорт Афицион (20,3 см.) и сорта Мидори (20,0 см.), Везувий (18,8 см). Третья группа – сорт Икебана с минимальным значением длины листа – 15,2 см.

Показатель ширины листа в проведенном испытании варьировал от 12,5 до 17,2 см. Максимальное значение ширины листа отмечена у сорта Бохо (17,4 см.). У стандартного сорта Афицион ширина листа составила 15,1 см. Похожие значения ширины листа отмечены также у сортов Везувий (14,8 см.). Минимальное значение этого показателя отмечено у сортов Мидори (12,1 см), Цезарь (12,5 см.), Джипси (12,5 см.), Икебана (13,2 см.).

Таблица 51. Средние значения длины и ширины листа новых сортов салата при весеннем сезоне выращивания (Московская область, 2022-2023 гг.)

Сортотип	Название сорта	Длина листа, см			Ширина листа, см		
		2022	2023	средняя	2022	2023	средняя
Батавия	Афицион(st)	20,5	20,1	20,3	15,0	15,2	15,1
	Везувий	18,4	19,1	18,8	14,3	15,3	14,8
	Мидори	20,4	19,6	20,0	12,0	12,2	12,1
Ромен	Цезарь	27,0	26,8	26,9	12,0	13,0	12,5
	Джипси	24,2	26,0	25,1	12,5	12,4	12,5
Маслянистый	Икебана	15,0	15,3	15,2	13,4	13,0	13,2
Дуболистный	Бохо	23,7	23,9	23,8	17,0	17,3	17,2
НСР ₀₅				0,79			0,77

Толщина черешка у изученных сортов изменялась от 1,7 до 4 мм. Максимальное значение этого признака отмечено у стандартного сорта Афицион (4 мм). Далее можно выделить группу сортов с близкими значениями толщины черешка – это Везувий и Мидори по 3,1 мм., Икебана (3,0 мм). Следующая группа – сорта сортотипа ромен, у которых толщина черешка была еще меньше – Джипси (2,7 мм) и Цезарь (2,3 мм). Минимальное значение толщины черешка отмечена у дуболистного сорта салата Бохо – 1,7 мм.

Ширина черешка за период исследования изменялась от 1,0 до 1,8 см. Максимальное значение ширины черешка отмечено у сорта Икебана – 1,8 см. Далее можно выделить группу сортов, у которых ширина черешка отмечена на уровне стандарта сорта Афицион (1,4 см.)- сорта Везувий (1,6 см.), Мидори (1,5 см.). И третья группа сортов - у которых было минимальное значение ширины черешка – сорта Цезарь (1,1 см.), Джипси и Бохо по 1,0 см.

Таблица 52. Средние значения толщины и ширины черешка новых сортов салата при весеннем сезоне выращивания (Московская область, 2022-2023 гг.)

Сортотип	Название сорта	Толщина черешка, мм			Ширина черешка, см		
		2022	2023	средняя	2022	2023	средняя
Батавия	Афицион(st)	4,0	3,9	4,0	1,5	1,3	1,4
	Везувий	3,0	3,2	3,1	1,6	1,6	1,6
	Мидори	3,1	3,0	3,1	1,4	1,5	1,5
Ромен	Цезарь	2,2	2,3	2,3	1,0	1,1	1,1
	Джипси	2,5	2,9	2,7	0,9	1,0	1,0
Маслянистый	Икебана	3,0	3,0	3,0	1,7	1,9	1,8
Дуболистный	Бохо	1,7	1,7	1,7	0,9	1,0	1,0
НСР ₀₅				0,36			0,34

Из таблицы видно, что масса товарных листьев с горшка изменялась от 96,8 грамм (сорт Джипси) до 112,5 грамм (сорт Бохо). Масса растений с горшком колебалась от 194,1 грамма (сорт Афицион) до 209,9 грамма (сорт Икебана).

Масса горшка с субстратом, с водой, с корнями и частью розетки растений — это разница между массой растений с горшком и массой листьев. Этот показатель составлял от 83,2 грамма до 102,5 грамма, а в среднем около 94 грамма. Таким образом масса сильно варьирует, поэтому для более объективного учета лучше использовать массу товарных листьев в горшке.

Среди изученных сортов салата, можно отметить, что более высокая масса товарных листьев была у сортов салата Бохо (112,5 грамма), и Мидори (109,5 грамм), которая достоверно превышала этот показатель у стандартного сорта Афицион (107,2 грамма). Самая низкая масса товарных листьев отмечена у сортов Джипси (96,8 грамма) и Цезарь (98,9 грамма). Остальные сорта имели массу товарных листьев на уровне стандарта.

Количество листьев у растений у изученных сортов варьировало от 11,0 до 25,1 шт. По этому признаку можно выделить четыре группы. Первая группа – максимальное количество листьев – сорт Икебана (25,1 листьев). Вторая группа – сорта, у которых количество листьев превышает это значение у стандартного сорта. К этой группе можно отнести сорта Цезарь и Джипси, у которых отмечено 15,4 листьев. Третья группа – сорта, имеющие этот показатель на уровне стандартного сорта Аффицион (12 листьев). К этой группе принадлежат сорт Бохо (12,2 шт.) Четвертая группа включает в себя сорта, у которых на момент уборки листьев было меньше чем у стандарта – это Везувий (11,2 шт.) и Мидори (11,0 шт.)

Таблица 53. Средние значения количества листьев, массы товарных растений, массы растений с горшком новых сортов салата при весеннем сезоне выращивания (Московская область, 2022-2023 гг.)

Сортотип	Название сорта	Количество листьев, шт/раст			Масса товарных листьев в горшке, г			Масса с горшком Зраст, г		
		2022	2023	средняя	2022	2023	средняя	2022	2023	средняя
Батавия	Аффицион(st)	11,7	12,3	12,0	105,5	108,9	107,2	189,2	198,9	194,1
	Везувий	11,3	11,0	11,2	112,3	104,0	108,2	203,4	200,7	202,1
	Мидори	10,5	11,4	11,0	108,4	110,5	109,5	200,0	207,6	203,8
Ромен	Цезарь	15,4	15,4	15,4	97,0	100,8	98,9	189,6	199,0	194,3
	Джипси	15,0	15,7	15,4	95,3	98,3	96,8	191,3	201,5	196,4
Маслянистый	Икебана	23,4	26,8	25,1	107,8	107,0	107,4	210,0	209,7	209,9
Дуболистный	Бохо	11,4	12,9	12,2	110,7	114,2	112,5	204,5	213,5	209,0
НСР ₀₅				1,0			2,1			2,2

Оценка в условиях гидропоники сортов Везувий, Мидори, Цезарь, Джипси, Икебана и Бохо показала, что данные сорта обладают высокой продуктивностью, качеством и технологичностью, соответствуют потребительским тенденциям. Более полное описание, включающее качественные характеристики представлено далее.

Сорт Везувий – сортотип Темно-зеленая Батавия, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность на 30-36 сутки от посева, лист широкий, край листа сильноволнистый, лист имеет среднюю глянецвитость и пузырчатость, компактная розетка листьев, средняя масса с горшком 202 г (рис.26).

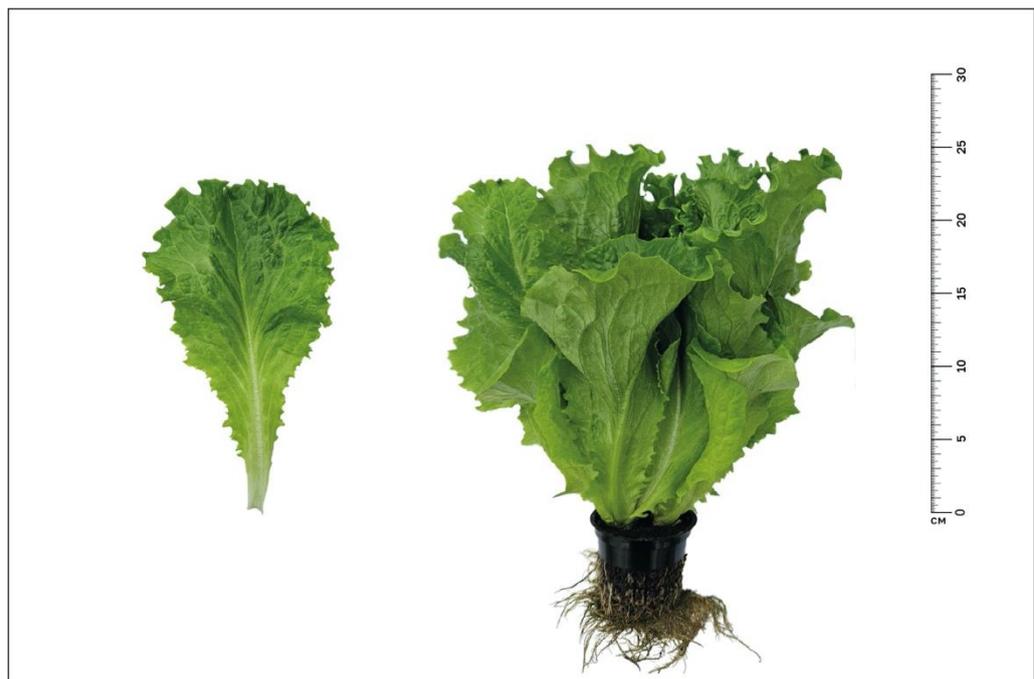


Рисунок 26. Сорт Везувий

Сорт Мидори – сортотип Темно-зеленая Батавия, салат с полухрустящим листом, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность наступает на 35-39 сутки от посева, средняя волнистость края листа, средняя глянецвитость, средняя пузырчатость, средняя масса с горшком 204 г(рис.27).



Рисунок 27. Сорт Мидори

Сорт Цезарь – салат сортотипа Ромен, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность на 35-39 сутки от посева, лист зеленый, край листа ровный, слабая волнистость края листа, средняя глянецвитость, средняя пузырчатость, компактная розетка листьев, не вытягивается, средняя масса с горшком 194 г (рис.28).



Рисунок 28. Сорт Цезарь

Сорт Джипси – салат сортотипа Ромен, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность на 35-39 сутки от посева, окраска листа – антоциановая, край листа ровный, слабая волнистость края листа, сильная глянецвитость, слабая пузырчатость, компактная розетка, средняя масса с горшком 196 г (рис.29).



Рисунок 29. Сорт Джипси

Сорт Икебана – Маслянистый салат, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность на 35-39 сутки от посева, окраска листа – зеленая, край листа ровный, слабая волнистость края листа, средняя глянецвитость, слабая пузырчатость, средняя масса одного растения с горшком 209г (рис.30).

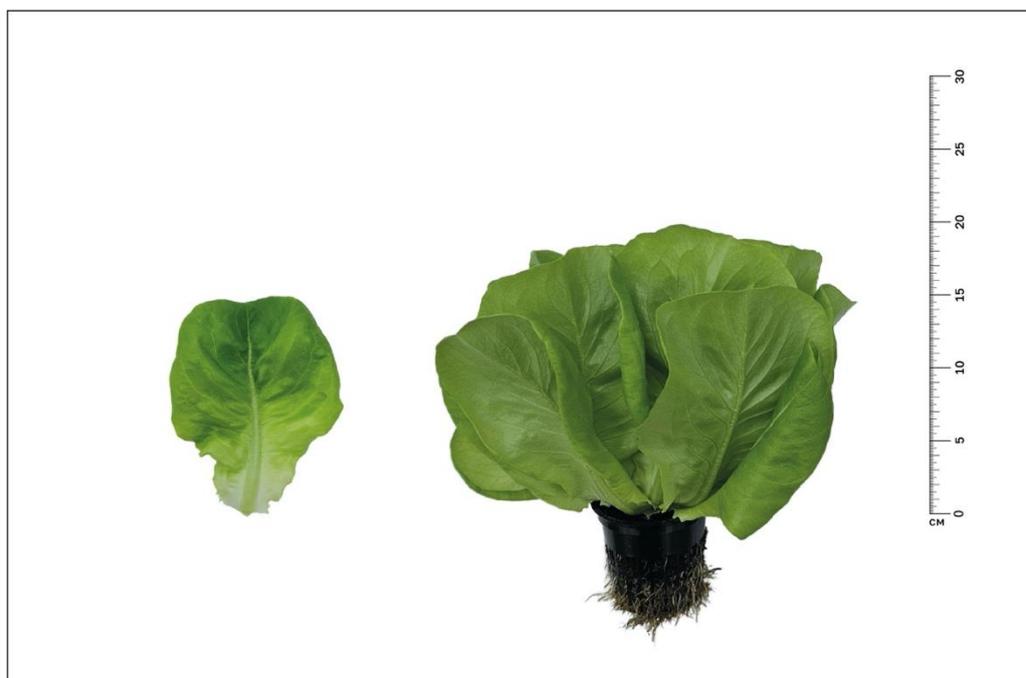


Рисунок 30. Сорт Ikeбана

Сорт Бохо – Дуболистный салат, подходит для круглогодичного выращивания в условиях гидропоники, товарная годность на 30-36 сутки от посева, окраска листа антоциановая, средняя волнистость края листа, средняя глянцеvitость, средняя пузырчатость, плотная компактная розетка листьев высотой, средняя масса с горшком 230 г (рис.31).



Рисунок 31. Сорт Бохо

Заключение

1) На основе изучения генетической коллекции салата (56 образцов) по комплексу хозяйственно ценных признаков в различных сезонах выращивания в условиях гидропоники выявлены генетические источники раннеспелости (сорта Хризолит и Конвершн), высокой продуктивности (сорта Нефрит и Икебана), увеличения количества листьев (сорт Гоген), качества продукции: интенсивная антоциановая окраска (сорта Орбитал и Гоген), очень сильная глянецитость поверхности листа (сорта Орбитал и Гоген), сильная и очень сильная волнистость края листа (сорта Хризолит, Орбитал и Сатин), сильная пузырчатость (сорт Сатин), маслянистая консистенция листа (сорта Икебана и Гоген), хрустящая консистенция листа (сорта Фриллис, Фрил Грин и Экзам), представляющие высокий интерес для включения в селекционные программы по созданию сортов салата-латука всего разнообразия сортотипов.

2) В результате изучения проявления 9 хозяйственно-ценных признаков, определяющих продуктивность и товарные качества растений салата-латука, показана разная степень изменчивости признаков в условиях гидропоники и проведена их градация: значительная изменчивость признаков «Диаметр розетки», «Ширина листа», «Толщина черешка», «Ширина черешка» и «Количество листьев» (коэффициенты вариации 29,1%, 24,2 %, 25,2%, 30,7% соответственно); средняя изменчивость признаков «Высота розетки», «Длина листа» и «Масса товарных листьев» (коэффициенты вариации 18,4%, 18,8%, 12,5% соответственно); незначительная изменчивость признака «Масса растений с горшком» (коэффициент вариации 4,4 %).

3) Установлено, что у растений салата-латука в условиях гидропоники большинство хозяйственно ценных признаков, связанных с продуктивностью, имеют слабую корреляционную связь или она практически отсутствует (коэффициент корреляции от -0,21 до -0,01 и от 0,01 до 0,26) и среднюю (обратная при коэффициентах корреляции от -0,53 до -0,41 и прямая при коэффициентах корреляции от 0,35 до 0,48).

4) Разработаны модели сорта для селекции и использования в товарном производстве при выращивании на гидропонике для восьми сортотипов салата-латука (Светло-зеленая и Темно-зеленая Батавия, Фриллис, Ромен, Дуболистный, Маслянистый, Многолистный маслянистый и Фризе), включающие следующие параметры: количество дней от посева до технической спелости, высоту и диаметр розетки, длину и ширину листовой пластинки, толщину и ширину черешка, количество листьев, особенности гипокотыля, массу товарных листьев, массу растений с горшком, окраску листа и ее интенсивность, положение листа, глянецвитость листа, пузырчатость листа, волнистость края листа, состояние корневой системы, наличие устойчивости к инфекционным и неинфекционным заболеваниям.

5) Установлено, что при методе гибридизации «Clip and Wash» достигается максимальный процент гибридности семенного потомства (92-100%) при меньших трудозатратах в организации опыления. При использовании метода «Однократного смывания пыльцы» гибридность составила 29%. Гибридизация с применением для опыления насекомых менее эффективна (гибридность семян при гибридизации в открытом грунте 13% (Краснодарский край), в защищенном грунте 8% (Московская область) и более трудозатратна, однако есть возможность благодаря это методу проводить опыление большего количества соцветий.

6) Показана высокая продуктивность и технологичность созданных нами 6 сортов салата-латука при выращивании в условиях гидропонике: Везувий и Мидори (сортотип Темно-зеленая Батавия), Цезарь и Джипси (сортотип Ромен), Икебана (сортотип Маслянистый), Бохо (сортотип Дуболистный), внесенных в 2024 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Рекомендации производству

1. Использовать в качестве исходного материала при селекции салата для условий гидропоники сорта, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков: Хризолит, Конвершн, Нефрит, Икебана, Гоген, Орбитал, Сатин, Фриллис, Фрил Грин и Экзам.

2. Рекомендуется при проведении селекционной работы использовать модели сортов различных сорто типов для условий гидропоники.

3. Рекомендуется использовать для круглогодичного выращивания созданные и включенные в 2024 году в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию сорта салата различных сорто типов Везувий, Мидори, Цезарь, Джипси, Икебана, Бохо сочетающих в условиях гидропоники высокую продуктивность и технологичность.

4. Для получения разнообразного исходного материала рекомендуется использовать ручной метод гибридизации салата «Clip and Wash» (кастрация при данном методе включает срезку венчиков в соцветии (перед открытием цветков) и после смывание остатков пыльцы (при появлении рыльца)).

Библиографический список

1. Абиян, М.В. Влияние периода искусственного освещения на формирование рассады салата / М. В. Абиян, Р. А. Гиш, Ю. В. Подушин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 2199-2210.
2. Алексеева, К.Л. Болезни зеленных и пряно-вкусовых культур: профилактика и способы защиты/К.Л.Алексеева//Гавриш. – 2013. – №5. – С.24-29.
3. Антипова, О.В. Все о выращивании салата/О.В.Антипова // Гавриш.– 2019. – № 6. – С. 48-53.
4. Антипова, О.В. Инновационные технологии выращивания овощных культур с применением многоярусных гидропонных установок : Практические рекомендации / О. В. Антипова, Н. Л. Девочкина, М. И. Иванова. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2022. – 92 с.
5. Бабаева, Е.Н. Динамика производства листовых салатов в РФ и мире/ Е.Н.Бабаева// Гавриш. – 2022. – № 1. – С. 42-45.
6. Бабайцева, Т. А. Модель сорта озимой тритикале для условий Среднего Предуралья/ Т.А.Бабайцева, Т.В. Гамберова//Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – №. 1. – С. 27-31.
7. Балашова, И. Т. Лекарственные свойства листьев салата *Lactuca sativa* L.) и улучшение их с помощью природных иммуномодуляторов //Достижения и перспективы создания новых лекарственных растительных препаратов. – 2023. – С. 191-197.
8. Балашова, И. Т. Технологии будущего в овощеводстве защищённого грунта: многоярусная узкостеллажная гидропоника/ И.Т.Балашова, С.М.Сирота, Е.Г.Козарь, Е.В.Пинчук //Вестник аграрной науки. – 2017. – №. 3 (66). – С. 71-74.

9. Бобкова, О. Н. Оценка исходного материала для селекции салата листового по комплексу хозяйственно ценных признаков в зависимости от сроков посева/ О.Н.Бобкова, В.В.Скорина //Овощеводство. – 2022. – Т. 26. – С. 6-14.
10. Бобкова, О. Н. Оценка хозяйственно полезных признаков для создания модели сортов салата посевного (*Lactuca sativa* L.) / О.Н.Бобкова //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №. 3. – С. 138-142.
11. Бобкова, О.Н. Оценка взаимосвязи между основными хозяйственно ценными признаками разновидностей салата латука/ О.Н.Бобкова, В.В.Скорина// Овощи России. – 2019. – № 2. – С. 43-48.
12. Гиш, Р.А. О результатах производственного испытания новых гибридов салата кочанного компании "Саката" / Р. А. Гиш, А. С. Звягина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 169. – С. 49-64.
13. Гринько Н.Н. О сопряженности между восприимчивостью к вирусу желтой мозаики и фенотипическими признаками у листовой разновидности салата из геноресурсной мировой коллекции ВИР /Н.Н.Гринько// Сельскохозяйственная биология. - 2011. - № 5. - С. 86-90.
14. Гуляева, Г. В. Агрэкологическая оценка сортов салата Ромэн в условиях дельты Волги/ Г.В.Гуляева, Ш.Б.Байрамбеков, Г.Ф.Соколова, Е.В.Полякова //Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №. 2. – С. 48-52.
15. Гуляева, Г. В. Хозяйственно-биологические признаки сортов салата Лолло Росса при возделывании в Астраханской области/ Г.В.Гуляева, Г.Ф.Соколова //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 9 (162). – С. 94-100.
16. Давлетбаева, О.Р. Новый сорт салата Поиск Ст 16 для гидропоники / О.Р. Давлетбаева, М.Г. Ибрагимбеков, А.Н. Ховрин // Картофель и овощи. – 2018. – № 3. – С. 29-40.

17. Далькэ, И.В. Урожайность салатной линии при использовании светодиодных светильников зимних теплицах на севере/ И.В. Далькэ, И.Г. Захожий, Р.В. Малышев, Е.Е. Григорай, Г.Н.Табаленкова, О.В. Дымова, Т.К.Головко, Е.Ю. Карайтис //Овощи России. – 2017. – №. 3. – С. 38-41.

18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд. – М. : Альянс, 2011. – 350 с.

19. Енгальчева, И. А. Использование межвидовой гибридизации в селекции перца и салата на устойчивость к вирусной инфекции/ И. А. Енгальчева, О.Н.Пышная, Е.А.Джос, Л.Т.Тимина, О.И.Золотарева //Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 6. – №. 6-2. – С. 2-4.

20. Енгальчева, И. А. Межвидовая гибридизация салата (*Lactuca sativa* L.) в селекции на устойчивость к Tomato aspermy cucumovirus/ И.А.Енгальчева, О.В.Павлова //Вестник защиты растений. – 2016. – Т. 89. – №. 3. – С. 68-70.

21. Иванова, М. И. Салат: биология и технология / М. И. Иванова, А. И. Кашлева, К. Л. Алексеева // Картофель и овощи. – 2017. – № 6. – С. 23-25.

22. Иванова, М. И. Салат: многообразие разновидностей и сортов/ М.И.Иванова, А.И.Кашлева, К.Л.Алексеева, О.Р.Давлетбаева //Картофель и овощи. – 2017. – №. 5. – С. 22.

23. Иванова, М. И. Современное состояние исследований и основные направления селекции салата-латука / М. И. Иванова, А. И. Кашлева // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур : Сборник научных трудов по материалам Международной научно- практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям, Московская обл., Раменский район, д.Веря, 01 декабря 2016 года. – Московская обл., Раменский район, д.Веря: ГУП РО "Рязанская областная типография", 2016. – С. 133-138. –

24. Иванова, М. И. Традиционные и новые технологии производства салатных культур: структура затрат/ М.И.Иванова, А.Ф.Бухаров, А.Ф. Разин, А.И. Кашлева //Овощи России. – 2020. – №. 3. – С. 21-30.

25. Игумнова, М. М. Изучение коллекции салата ВИР в условиях Заполярья и выделение генетических источников ценных признаков / М. М. Игумнова, А. М. Артемьева // Северное земледелие. Овощные культуры: тезисы докладов, Санкт-Петербург, 21 марта 2023 года / Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова". – 2023. – С. 36-37.

26. Игумнова, М.М. Биохимические и физиологические характеристики репрезентативной выборки коллекции салата ВИР при выращивании в установке искусственного климата и зимней остеклённой теплице / М. М. Игумнова, Е. М. Эзерина, Д. В. Русаков // Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего : Материалы IV Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 сентября 2023 года. – Санкт-Петербург: Агрофизический научно-исследовательский институт. – 2023. – С. 653-656.

27. Игумнова, М.М. Морфо-физиологические характеристики перспективных сортообразцов салата для светокультуры / М. М. Игумнова, Д. С. Русаков, Е. В. Канаш // Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства: Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 14–15 апреля 2022 года. – Санкт-Петербург: Агрофизический научно-исследовательский институт. – 20232022. – С. 131-138.

28. Каптел, А. П. О пищевой ценности и требованиях к качеству салатных овощных культур/ А.П.Каптел, Е.А.Пыркова, Н.Л.Наумова //Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – №. 1. – С. 7-13.

29. Козловская, И. П. Многокомпонентные субстраты для выращивания листового салата в зимних теплицах методом проточной гидропоники / И. П. Козловская, Е. А. Сакова // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : Материалы международной научно-

практической конференции в 2 частях, Минск, 23–24 октября 2014 года. Том Часть 1. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2014. – С. 206-208.

30. Козловская, И. П. Формирование листового аппарата у растений салата на субстратах различного состава при выращивании в зимних теплицах/ И.П.Козловская, Е.А.Сакова //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №. 2. – С. 77-80.

31. Колпаков, Н. А. Сравнительная оценка сортообразцов салата-латука при разных сроках выращивания на гидропонике / Н. А. Колпаков, И. М. Решетникова // Гавриш. – 2012. – № 6. – С. 10–12.

32. Колпаков, Н.А. Сравнительная оценка сортов и гибридов овощных культур в защищенном грунте /Н.А. Колпаков, Н.Н. Чернышева, М.И. Федорова, Е.В. Буркова// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 12. – С. 5–9.

33. Комар-Тёмная, Л. Д. Критерии модели сорта и взаимосвязи хозяйственно ценных признаков хеномелеса в связи с селекцией/ Л.Д.Комар-Тёмная //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 180. – №. 3. – С. 71-75. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-71-75>

34. Константинович, А.В. Элементы технологии возделывания зеленых культур в условиях защищенного грунта / А. В. Константинович // В сборнике: Доклады ТСХА. Сборник статей. – 2013. – С. 339-342

35. Котова Л. И. Выращивание зеленых культур с подачей питательного раствора способом подтопления в ОАО «Тепличное» Тамбовской области / Л. И. Котова // Гавриш. – 2012. – № 6. – С. 13–15.

36. Кравцова Г. М. Особенности питания овощных культур на малообъемной гидропонике / Г. М. Кравцова // Гавриш. – 2000. – № 6. – С. 12–13.

37. Кузнецова Т. А. Влияние способов выращивания на биохимический состав салата / Т. А. Кузнецова, Н. А. Колпаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 5. – С. 11–14.

38. Лебедева, А.Т. Салаты. – М.: Издательский Дом МСП, 2004. – 160 с.
39. Ловчикова, Е. И. Перспективы и тенденции развития отрасли овощеводства/ Е.И.Ловчикова, А.С.Волчёнкова, Г.П.Зверева //Вестник аграрной науки. – 2023. – №. 3 (102). – С. 161-167.
40. Лудилов, В. А. Редкие и малораспространенные овощные культуры / В. А. Лудилов, М. И. Иванова. — М. : Росинформагротех, 2009. — 195 с.
41. Лудилов, В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур /В. А. Лудилов. — М. : Росинформагротех, 2005. — 391 с.
42. Любова С. В. Технология выращивания салата в защищенном грунте Архангельской области / С. В. Любова, М. А. Кудрявцева // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 4. – С. 1–4.
43. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Салат (*Lactuca sativa* L.) // Официальный бюллетень Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений – 2021. – № 8. – С. 332–346
44. Мирончева, П. А. Перспектива выращивания сортов салата латука (*Lactuca sativa*, L.) селекции Rijk Zwaan в летний и зимний периоды в условиях тонко-проточной гидропоники АО «Объединенные технологии лтд.»// П.А.Мирончева, А.В.Константинович //Аграрная наука-2022. – 2022. – С. 1661-1663.
45. Мирончева, П. А. Сортоизучение салата латука (*Lactucasativa* L.) в условиях тонко-проточной гидропоники АО «объединенные технологии ЛТД» Москва / П. А. Мирончева, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. - Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. - С. 51-56.

46. Мирончева, П. А., Константинович А. В. Сортоизучение салата латука (*Lactuca sativa* L.) в условиях тонко-проточной гидропоники АО «Объединенные технологии ЛТД» Москва. - 2021: 51-56.
47. Миюц, О. А. Обоснование параметров модели высокопродуктивного сорта фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* (L.) Savi) для Центральной полосы России/ О.А.Миюц, М.П.Мирошникова //Земледелие. – 2021. – №. 4. – С. 31-34. doi: 10.24411/0044-3913-2021-10408
48. Осипенкова, О. П. Технология выращивания салата посевного методом проточной гидропоники/ О. П. Осипенкова, Н. В. Коцарева // Инновационные решения для АПК. – 2021. – С. 57.
49. Пантиелев, Я.Х. Кочанный салат. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1991. - 95 с.
50. Пекедов, Б.Б. Биологические особенности формирования урожая салата и пекинской капусты в защищенном и открытом грунте: автореф. На соиск. Ученой степ.канд. с.-х. наук./ Б.Б.Пекедов // М.: МСХА, 1994. - 20 с.
51. Пивоваров, В.Ф. Научное наследие Н.И.Вавилова в селекционно-генетических исследованиях овощных культур во ВНИИ Селекции и семеноводства овощных культур/ В. Ф. Пивоваров, Н.И. Тимин, Л.Ю. Кан//Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т. 16. – № 3. – С. 683-690.
52. Пинчук, Е.В. Ценная овощная зелень на гидропонике для круглогодичного потребления/ Е.В.Пинчук, Л.В.Беспалько, Е.Г.Козарь, И.Т.Балашова, С.М.Сирота, Т.Е.Шевченко// Овощи России. – 2019.–№. 3. – С. 45-53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-45-53>
53. Плотникова, Л. Я. Влияние светодиодов и УФ-излучения на ростовые и биохимические показатели салата листового (*Lactuca sativa* L.)/ Л.Я.Плотникова, В.Н.Самойлов //Успехи современного естествознания. – 2021. – №. 5. – С. 24-30.
54. Разумкова, Г. М. Выращивание овощей в малообъемной культуре на гидропонике / Г. М. Разумкова, А. С. Крылова // Наука и образование. – 2015. – С. 69–73.

55. Самойленко, З.А. Межсортовые отличия в биометрических показателях и продуктивности салата посевого (*Lactuca sativa* L.) в зависимости от плотности размещения растений при выращивании на гидропонике/ З.А.Самойленко, Н.М.Гулакова, Т.А.Макарова //Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – №. 2 (14).

56. Седых, Т. В. Интенсивная технология возделывания салата-латука (*Lactuca sativa*) в зимней теплице в условиях южной лесостепи Омской области/ Т.В.Седых, Н.В.Дудко //Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2018. – №. 2 (13). – С. 7.

57. Седых, Т. В. Рост и продуктивность салата (*Lactuca sativa*) в зимних теплицах на малообъемной гидропонике в ООО" Агрокультура"/ Т.В.Седых, М.И.Жилкина //Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития. – 2016. – С. 186-189.

58. Сирота, С.М. Новые сорта и культуры для выращивания на гидропонных стеллажных установках в современных рассадных комплексах / С. М. Сирота, О. А. Митрофанова, В. А. Харченко // Овощи России. – 2018. – № 2(40). – С. 3-9.

59. Скачко, В.А. Обоснование и совершенствование технологии производства зеленных культур и цветной капусты: автореф. дис. докт. с.-х. наук/ В.А. Скачко // М: МСХА.1998.- 20с.

60. Смирнова, Е.А. Биологические особенности и элементы технологии выращивания салата и укропа на продовольственные и семенные цели в условиях защищенного грунта Северо-Запада России: дисс. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.06 / Е.А.Смирнова// 2000. – 178 с.

61. Солдатенко, А. В. Селекция листовых и пряно-ароматических культур: состояние и направления/А.В.Солдатенко, В.Ф.Пивоваров, В.А.Харченко, М.И. Иванова //Овощи России. – 2019. – №. 3. – С. 7-14.

62. Солдатенко, А.В. Проблемы производства салата в открытом грунте и особенности его выращивания в условиях мелкотоварного производства (на

примере ООО «Веселый агроном» Дмитровского района Московской области)/ А.В.Солдатенко, А.Ф.Разин, М.В.Шатилов, М.И.Иванова, С.В.Тактарова, М.В.Кузякин, Е.С.Соколова, В.С.Буканов //Овощи России. – 2018.– №. 2. – С. 55-60.

63. Солдатенко, А.В. Селекция и семеноводство овощных культур – на инновационный путь развития/ А.В.Солдатенко, В.Ф.Пивоваров, О.Н.Пышная, Л.К.Гуркина, Е.В.Пинчук //Овощи России. – 2023.– №. 1. – С. 5-13.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-5-13>

64. Старых, Г. А. Динамика изменения сортимента салата (*Lactuca sativa* L.) в условиях России и Беларуси/Г.Ф.Старых, Н.А.Хаустова, А.В.Гончаров //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №. 3. – С. 104-107.

65. Тараканов, Г . И . Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. - 472 с.

66. Терехова, В. И. Влияние сроков посева и различной густоты стояния на урожайность салата Ромэн / В. И. Терехова // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 107-111.

67. Тимин, Н. И. Биологические особенности сортов салата для защищенного грунта / Н. И. Тимин, О. И. Золотарева // Гавриш. – 1999. – № 3. – С. 5.

68. Харченко, В. А. История и научная деятельность лаборатории селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур / В. А. Харченко, Ю. П. Шевченко // Известия ФНЦО. – 2020. – № 1. – С. 135-145.

69. Хаустова, Н. А. Особенности производства салата в ЗАО «Агрокомбинат «Московский» / Н. А. Хаустова, Г. А. Старых, А. В. Гончаров // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2015. – №6. – С. 135–138.

70. Херве, М. Пат. 2593940 Российская Федерация МПК А01Н 1/02, А01Н 5/00, А01Н 5/10. Получение семян гибрида *Lactuca sativa*/ М. Херве, С.Тьерри ; патентообладатель Вилморин. – № 2009131326/10; заявл. 10.04.2011 Бюл. № 10; 10.08.2016 Бюл. № 22. – 40 с.

71. Цаценко, Л. В. Визуальное фенотипирование в селекции растений/Л.В.Цаценко, Д.Л.Савиченко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 128. – С. 1039-1051.

72. Циунель, М.М. Требования к сортам салата для проточной культуры / М.М.Циунель // Гавриш. – 2021. – № 6. – С. 34-37.

73. Шатилов, М. В. Производство салата: опыт в Московской области/ М.В.Шатилов, М.И. Иванова, О.А. Разин, Т.Н. Сурихина, М.В.Кузякин, Е.С.Соколова, В.С. Буканов //Картофель и овощи. – 2019. – Т. 9. – С. 15-17.

74. Швалева, А. Л. Сортоизучение образцов зеленных культур (салат, укроп, кориандр) из мировой коллекции ВИР им. Н. И. Вавилова в условиях проточной гидропоники/ А. Л., Швалева, Г. А. Студенова, Т. В. Антонова, Ш. И. Исмагилов, А. Г. Бельковец, В. Н.Федюкович, В. А. Бортников// Овощеводство и тепличное хозяйство 2019. – № 1.

75. Шевченко, Ю.П. Зеленные и пряно-вкусовые культуры / Ю. П. Шевченко, В. А. Харченко, Г. С. Шевченко, А. В. Солдатенко; Федеральный научный центр овощеводства. – Москва : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр овощеводства".– 2019. – 224 с.

76. Шишкин, П.В. Бессубстратная технология гидропонного выращивания/ П.В. Шишкин, О.В. Антипова// Овощи России.– 2017. – № 3. – С. 56-61.

77. Якупова, И.А. Генотипическая характеристика салата рода *Lactuca L.* из мировой коллекции ВИР: дис. канд. биол. наук 03.00.15, 06.01.05 / И.А.Якупова. – Санкт-Петербург, 2006 – 138 с.

78. Abid, R. Cypsela morphology of *Lactuca* L. and its allied genera (Cichoreae-Asteraceae) from Pakistan and Kashmir/ R.Abid, M.Qaiser// Pakistan Journal of Botany. – 2015. – T. 47. – №. 5. – C. 1937-1955.
79. Aguilar, C. N. Biocontrol systems and plant physiology in modern agriculture: processes, strategies, innovations/edited by/ C. Aguilar //Ann. Bot. – 2020. – T. 125. – №. 1. – C. 79-91.
80. Alvarado-Camarillo, D. Response of hydroponic lettuce to aeration, nitrate and potassium in the nutrient solution/ D. Alvarado-Camarillo, L. A. Valdez-Aguilar, J. A. González-Fuentes, E. Rascón-Alvarado, F. M. Peña-Ramos //Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science. – 2020. – T. 70. – №. 4. – C. 341-348.
81. Armas, I. A rapid and efficient in vitro regeneration system for lettuce (*Lactuca sativa* L.) / I. Armas, N. Pogrebnyak, I. Raskin // Plant Methods. – 2017. – Vol. 13. – № 1. – P. 1-9.
82. Barcena, A. Shade cloths and polyethylene covers have opposite effects on tipburn development in greenhouse grown lettuce / A. Barcena, C. Graciano, T. Luca // Scientia Horticulturae. – 2019. – Vol. 249. – P. 93-99.
83. Beharav, A. Resistance in natural populations of three wild *Lactuca* species from Israel to highly virulent Californian isolates of *Bremia lactucae* / A. Beharav, O. Ochoa, R. Michelmore // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2014. – Vol. 61. – № 3. – P. 603-609.
84. Birlanga, V. Genotype-Dependent Tipburn Severity during Lettuce Hydroponic Culture Is Associated with Altered Nutrient Leaf Content / V. Birlanga, J. R. Acosta-Motos, J. M. Pérez-Pérez // Agronomy. – 2021. – Vol. 11. – № 4. – P. 616.
85. Carassay, L. R. Tipburn in salt-affected lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants results from local oxidative stress / L. R. Carassay, D. A. Bustos, A. D. Golberg, E. Taleisnik // Journal of Plant Physiology. – 2012. – Vol. 169. – № 3. – P. 285-293.
86. Castanares, J. L. Tipburn en hortalizas de hoja en hidroponia: posibles causas y control/ J. L. Castañares //RIA. Revista de investigaciones agropecuarias. – 2022. – T. 48. – №. 1. – C. 3-9.

87. Chase, K. Examining preharvest genetic and morphological factors contributing to lettuce (*Lactuca sativa* L.) shelf-life / K. Chase, C. Belisle, Y. Ahlawat // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14. – № 1. – P. 6618.
88. Chen X. Growth and quality responses of ‘Green Oak Leaf’ lettuce as affected by monochromic or mixed radiation provided by fluorescent lamp (FL) and light-emitting diode (LED)/ X. Chen, X. Xue, L. Wang, X. Qiao // *Scientia Horticulturae*. – 2014. – T. 172. – C. 168-175.
89. Chen, X. Red and blue wavelengths affect the morphology, energy use efficiency and nutritional content of lettuce (*Lactuca sativa* L.)/ X. Chen, Y. Li, L. Wang, W. Guo // *Scientific reports*. – 2021. – T. 11. – №. 1. – C. 8374.
90. Damerum, A. Innovative breeding technologies in lettuce for improved post-harvest quality/ A. Damerum, M. A. Chapman, G. Taylor // *Postharvest Biology and Technology*. – 2020. – T. 168. – C. 111266. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.111266>
91. De Vries, I. M. Crossing experiments of lettuce cultivars and species (*Lactuca* sect. *Lactuca*, *Compositae*)/ I. M. De Vries // *Plant Systematics and Evolution*. – 1990. – T. 171. – C. 233-248.
92. Dessureault-Rompré, J. Growth and water-use characteristics of Romaine lettuce cultivated in Histosol as affected by irrigation management, compaction, and seeding type / J. Dessureault-Rompré, J. Caron, L. Plamondon // *Canadian Journal of Soil Science*. – 2020. – Vol. 100. – № 3. – P. 278-288.
93. Djidonou, D. Seasonal Changes in Growth, Nitrogen Nutrition, and Yield of Hydroponic Lettuce / D. Djidonou, D. I. Leskovar // *HortScience*. – 2019. – T. 54. – № 1. – C. 76-85.
94. El-Nakhel, M Cultivar-Specific Performance and Qualitative Descriptors for Butterhead Salanova Lettuce Produced in Closed Soilless Cultivation as a Candidate Salad Crop for Human Life Support in Space / C. El-Nakhel, M. Giordano, A. Pannico // *Life*. – 2019. – Vol. 9. – № 3. – P. 61.

95. Farid, M. Testing of lollo rossa lettuce varieties (*Lactuca sativa* var. *crispa*) on different ammonium-nitrate ratio in the hydroponic nutrient solution/ M. Farid //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. –2020. – Vol. 484. – №. 1. – C. 012094.
96. Fukuda, M. Isolation and Gene Expression Analysis of Flowering-related Genes in Lettuce (*Lactuca sativa* L.) / M. Fukuda, Y. Yanai, Y. Nakano // The Horticulture Journal. – 2017. – Vol. 86. – № 3. – P. 340-348.
97. Genuncio, G. C. Hydroponic lettuce production in different concentrations and flow rates of nutrient solution / G. C. Genuncio; M. Gomes; A. C. Ferrari and others // Horticultura Brasileira. – 2012. – Vol. 30 (3). – P. 526–530. DOI: 10.1590/S0102-05362012000300028
98. Giesbers, A. K. Bidirectional backcrosses between wild and cultivated lettuce identify loci involved in nonhost resistance to downy mildew / A. K. J. Giesbers, E. D. Boer, D. N. J. Braspenning // Theoretical and Applied Genetics. – 2018. – Vol. 131. – № 8. – P. 1761-1776.
99. Goubara M. Pollination effects of the sweat bee *Lasioglossum villosulum* trichopse (Hymenoptera: Halictidae) on genic male-sterile lettuce/ M. Goubara, T. Takasaki //Applied entomology and zoology. – 2004. – T. 39. – №. 1. – C. 163-169.
100. Gupta, A. J. Estimation of genetic variability and heritability in lettuce (*Lactuca sativa* L.)/ A. J.Gupta, T. Dolma, M. A. Chattoo, S. Yasmin //Indian Journal of Plant Genetic Resources. – 2008. – T. 21. – №. 02. – C. 138-140.
101. Han, M. J. A Composite Analysis of Flowering Time Regulation in Lettuce / R. Han, M. J. Truco, D. O. Lavelle, R. W. Michelmore // Frontiers in Plant Science. – 2021. – T. 12. – C. 632708.
102. Hartman, Y. Genomic and environmental selection patterns in two distinct lettuce crop–wild hybrid crosses / Y. Hartman, B. Uwimana, D. A. P. Hooftman // Evolutionary Applications. – 2013. – Vol. 6. – № 4. – P. 569-584.

103. Hassan, M.N. Recent molecular and breeding strategies in lettuce (*Lactuca* spp.)/ M.N. Hassan, S.A. Mekkawy, M. Mahdy //Genet Resour Crop Evol.– 2021. – № 68. – C. 3055–3079.
104. Hiraoka, T. Ecological studies on the salad crops. I Effects of temperature, photoperiod and gibberellin spray on bolting, budding and flowering time of head lettuce (*Lactuca sativa* L. cultivar. Wayahead, Edogawa strain)/ T. Hiraoka //Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. – 1967. – T. 36. – №. 1. – C. 70-78.
105. Hunter, P. J. Oxidative discolouration in whole-head and cut lettuce: biochemical and environmental influences on a complex phenotype and potential breeding strategies to improve shelf-life / P. J. Hunter, L. D. Atkinson, L. Vickers // Euphytica. – 2017. – Vol. 213. – № 8. – P. 180.
106. Johnson, G. E. Evaluation of Lettuce Between Spring Water, Hydroponic, and Flow-through Aquaponic Systems / G. E. Johnson, K. M. Buzby, K. J. Semmens // International Journal of Vegetable Science. – 2017. – Vol. 23. – № 5. – P. 456-470.
107. Jones, K. E. Northern hemisphere disjunctions in *Lactuca* (Cichorieae, asteraceae): independent Eurasia to north America migrations and allopolyploidization/ K. E. Jones, E. E. Schilling, E. F. Dias, N. Kilian //Willdenowia. – 2018. – T. 48. – №. 2. – C. 259-284.
108. Kawazu, Y. Evaluation of hybridization between lettuce (*Lactuca sativa* L.) and its native species in Japan / Y. Kawazu, R. Fujiyama, K. Hatakeyama, S. Matsumoto // Breeding Research. – 2017. – Vol. 19. – № 2. – P. 77-84.
109. Khatib, P. Evaluation of Different Hot Water Levels at Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Emasculation for Hybrid Seed Production/ P. Khatib, JA. Olfati, Y. Hamidoghli// Research achievements for field and horticulture crops. – 2015. – Vol. 4. – № 1. – P. 43-51.
110. Kim, M. J. Nutritional value, bioactive compounds and health benefits of lettuce (*Lactuca sativa* L.)/ M. J. Kim, Y. Moon, J. C. Tou // Journal of Food Composition and Analysis. – 2016. – Vol. 49. – P. 19-34.

111. Koyama, R. In vitro evaluation of tipburn resistance in lettuce (*Lactuca sativa*. L) / R. Koyama, M. Sanada, H. Itoh // *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. – 2012. – Vol. 108. – № 2. – P. 221-227.
112. Kratky, B. A. Three non-circulating hydroponic methods for growing lettuce / B. A. Kratky // *Acta Horticulturae*. – 2009. – № 843. – C. 65-72.
113. Kristkova, E., Description of morphological characters of lettuce (*Lactuca sativa* L.) genetic resources / E. Kristkova, I. Dolezalová, A. Lebeda // *Horticultural Science*. – 2008. – T. 35. – № 3. – C. 113-129.
114. Lafta, A. Genetic Variation and Genotype by Environment Interaction for Heat Tolerance in Crisphead Lettuce / A. Lafta, G. Sandoya, B. Mou // *HortScience*. – 2021. – T. 56. – № 2. – C. 126-135.
115. Latif, B. Interactions of genotype and plant growth regulators affecting direct shoot regeneration of lettuce (*Lactuca sativa* L.) / B. Latif, M.J. Javaran, H. Alizadeh, H.R. Memari, R. Mohammadi // *Int. J. Biosci.* – 2014. – V.5. – №1. – P.315-322.
116. Lee, J. G. Effects of air temperature and air flow rate control on the tipburn occurrence of leaf lettuce in a closed-type plant factory system / J. G. Lee, C. S. Choi, Y. A. Jang // *Horticulture, Environment, and Biotechnology*. – 2013. – Vol. 54. – № 4. – P. 303-310.
117. Lee, R.J. Optimization of temperature and light, and cultivar selection for the production of high-quality head lettuce in a closed-type plant factory / R.J. Lee, S.R. Bhandari, G. Lee // *Hortic. Environ. Biotechnol.* – 2019. – № 60. – C. 207-216.
118. Lei, C. Comparison of growth characteristics, functional qualities, and texture of hydroponically grown and soil-grown lettuce / C. Lei, N. J. Engeseth // *Lwt*. – 2021. – T. 150. – C. 111931.
119. Leong, R. Molecular Breeding for Plant Factory: Strategies and Technology / R. Leong, D. Urano // *Smart Plant Factory*. – 2018. – P. 301-323.
120. Luna, M. C. Optimizing water management to control respiration rate and reduce browning and microbial load of fresh-cut romaine lettuce / M. C. Luna, J. A.

Tudela, A. Martínez-Sánchez, A. Allende, M. I. Gil// Postharvest Biology and Technology. – 2013. – V.80. – №1. – P.9-17.

121. Mampholo, B. M. Phytochemicals and Overall Quality of Leafy Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Varieties Grown in Closed Hydroponic System / B. M. Mampholo, M. M. Maboko, P. Soundy, D. Sivakumar // Journal of Food Quality. – 2016. – Vol. 39. – № 6. – P. 805-815.

122. Marschner, H. Mineral nutrition of higher plants/ H. Marschner //Academic Press, San Diego. – 1995. – P. 99-109

123. Mehrem, S. L. Natural variation in seed coat color in lettuce and wild *Lactuca* species / S. L. Mehrem, G. Van Den Ackerveken, B. L. Snoek. – Plant Biology, 2024. – Text: electronic.

124. Michelmore, R. Classical and molecular genetics of *Bremia lactucae*, cause of lettuce downy mildew/ R. Michelmore, J. Wong //European Journal of Plant Pathology. – 2008. – T. 122. – C. 19-30.

125. Michelmore, R. Identification and mapping of new genes for resistance to downy mildew in lettuce/ R. Michelmore// Theoretical and Applied Genetics.– 2021. – V.134. – №1. – P.519-528.

126. Mikel, M. A. Genetic composition of contemporary proprietary U.S. lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivars/ M. A. Mikel// Genetic Resources and Crop Evolution.– 2012. – V.60. – №1. – P.89–96.

127. Montenegro, M. Effect of water availability on physiological performance and lettuce crop yield (*Lactuca sativa*)/ M. Montenegro, A. Z. Silva, R. O. Pedraza //Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura. – 2011. – T. 38. – №. 1. – C. 65-74.

128. Mou, B. Mutations in Lettuce Improvement / B. Mou // International Journal of Plant Genomics. – 2011. – Vol. 2011. – P. 1-7.

129. Mou, B. Nutritional Quality of Lettuce / B. Mou // Current Nutrition & Food Science. – 2012. – Vol. 8. – № 3. – P. 177-187.

130. Murray, J. J. Genetic Resistance of *Lactuca* spp. against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Race 1 / J. J. Murray, G. Hisamutdinova, G. V. Sandoya // *HortScience*. – 2021. – T. 56. – № 12. – C. 1552-1564.
131. Nagata, R. T. Clip-and-wash method of emasculation for lettuce /R. T. Nagata// *HortScience*. – 1992. – Vol. 27. – № 8. – P. 907-908.
132. Neocleous, D. Assessing the salinity effects on mineral composition and nutritional quality of green and red “baby” lettuce/ D. Neocleous, A. Koukounaras, A.S. Siomos, S. Vasilakakis // *Journal of Food Quality*. – 2014. – T. 37. – №. 1. – C. 1-8.
133. Nicola, S. The Floating Growing System and New Growing System ® to grow leafy vegetables and herbs / S. Nicola, A. Ertani // *Acta Horticulturae*. – 2021. – № 1321. – C. 251-258.
134. Nikitin, D. A. Diversity, Ecological Characteristics and Identification of Some Problematic Phytopathogenic *Fusarium* in Soil: A Review / D. A. Nikitin, E. A. Ivanova, M. V. Semenov // *Diversity*. – 2023. – Vol. 15.– № 1. – P. 49.
135. Ohashi-Kaneko, K. Effect of light quality on growth and vegetable quality in leaf lettuce, spinach and komatsuna/ K. Ohashi-Kaneko, M. Takase, M. Kon, N. Fujiwara, K. Kurata // *Environmental Control in Biology*. – 2007. – T. 45. – №. 3. – C. 189-198.
136. Okyay, G. Efficiency of an agrotexile surface structure possessing fertilizer and water management coupled with mulching property in romaine lettuce growth trials/ G. Okyay, S. Karagöz, A. Ulaş, İ. Özen // *The Journal of the Textile Institute*. – 2020. – T. 111. – №. 12. – C. 1735-1744.
137. Oliveira, A. C. B. Genetic divergence and discard of variables in lettuce cultivated under hydroponic system/ A. C. Oliveira// *Acta Scientiarum - Agronomy*. – 2004. – Vol. 26. – № 2. – P. 211-217.
138. Perez-Lopez, U. Concentration of phenolic compounds is increased in lettuce grown under high light intensity and elevated CO₂/ U. Perez-Lopez, C. Sgherri, J. Miranda-Apodaca, F. Micaelli, M. Lacuesta, A. Mena-Petite, M.F. Quartacci, A. Munoz-Rueda// *Plant Physiology and Biochemistry*. – 2018. – T. 123. – C. 233-241.

139. Periard, Y. Root water uptake by romaine lettuce in a muck soil: Linking tip burn to hydric deficit/ Y. Periard, J. A. Lafond, S. Jutras // *Vadose Zone Journal*. – 2015. – T. 14. – №. 6. – C. 1-13.
140. Parra, L. Rationalization of genes for resistance to *Bremia lactucae* in lettuce / L. Parra, B. Maisonneuve, A. Lebeda // *Euphytica*. – 2016. – Vol. 210. – № 3. – P. 309-326.
141. Patella, A. The Molecular Determination of Hybridity and Homozygosity Estimates in Breeding Populations of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) / A. Patella, F. Palumbo, G. Galla, G. Barcaccia // *Genes*. – 2019. – Vol. 10. – № 11. – P. 916.
142. Petrzelova, I. Resistance to *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca saligna* from some Middle Eastern countries and France/ I. Petrzelova, A. Lebeda, A. Beharav // *Annals of Applied Biology*. – 2011. – T. 159. – №. 3. – C. 442-455.
143. Rosental, L. Mapping and identification of genetic loci affecting earliness of bolting and flowering in lettuce / L. Rosental, D. W. Still, Y. You // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2021. – Vol. 134. – № 10. – P. 3319-3337.
144. Ryder, E. J. Johnson A. S. Mist depollination of lettuce flowers/ E. J. Ryder, A. S. Johnson // *HortScience*. – 1974. – № 11. – P.584
145. Ryder, E. J. A mild systemic reaction to lettuce mosaic virus in lettuce: inheritance and interaction with an allele for resistance/ E. J. Ryder // *Amer. Soc. Hort. Sci.* – 2002. – Vol. 127. – № 11. – P.814-818
146. Ryder, E. J. Ten lettuce genetic stocks with early flowering genes *Ef-1ef-1* and *Ef-2ef-2*/ E. J. Ryder // *HortScience*. – 1996. – № 31. – P.473–475.
147. Sago, Y. Effects of Light Intensity and Growth Rate on Tipburn Development and Leaf Calcium Concentration in Butterhead Lettuce / Y. Sago // *HortScience*. – 2016. – T. 51. – № 9. – C. 1087-1091.
148. Sandoya, G. Advances in lettuce breeding and genetics/ G. Sandoya // *Achieving sustainable cultivation of vegetables*. Burleigh Dodds Science Publishing. – 2019. – C. 459-478.

149. Shaban, N. T. Evaluation of response of lettuce (*Lactuca sativa* L.) to temperature and light stress/ N. T. Shaban, N. Tzvetkova, R. Cherkez, P. Parvanova // *Acta Agrobotanica*. – 2016. – T. 69. – №. 2.
150. Sharma, A. Controlled Environment Ecosystem: A Cutting-Edge Technology in Speed Breeding / A. Sharma, M. Hazarika, P. Heisnam // *ACS Omega*. – 2024. – Vol. 9. – № 27. – P. 29114-29138.
151. Shibutani, S. Studies on the ecological adaptation of lettuce. Lettuce planting throughout the year and the ecological adaptation/ S. Shibutani, K. Kinoshita // *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* - 1996. - Vol. 35. – № 4.– C.124-131.
152. Son, K. H. Leaf shape, growth, and antioxidant phenolic compounds of two lettuce cultivars grown under various combinations of blue and red light-emitting diodes/ K. H. Son, M. M. Oh // *HortScience*. – 2013. – T. 48. – №. 8. – C. 988-995.
153. Sustar-Vozlic, J. Morphological and genetic diversity of Slovene lettuce landrace «Ljubljanska ledenka» (*Lactuca sativa* L.)/ J. Sustar-Vozlic // *Genetic Resources and Crop Evolution*. – 2021. – T. 68. – C. 185-203.
154. Tabaglio, V. Reducing Nitrate Accumulation and Fertilizer Use in Lettuce with Modified Intermittent Nutrient Film Technique (NFT) System / V. Tabaglio, R. Boselli, A. Fiorini // *Agronomy*. – 2020. – Vol. 10. – № 8. – P. 1208.
155. Thakur, M. Studies on genetic variability, correlation and path analysis in lettuce (*Lactuca sativa* L.) under protected conditions / M. Thakur, R. Kumar, S. Kumar // *Journal of Applied and Natural Science*. – 2016. – T. 8. – № 4. – C. 1924-1930.
156. Wang, J. Leaf morphology, photosynthetic performance, chlorophyll fluorescence, stomatal development of lettuce (*Lactuca sativa* L.) exposed to different ratios of red light to blue light/ J. Wang // *Frontiers in plant science*. – 2016. – T. 7. – C. 250.
157. Wood, K. J. Effector prediction and characterization in the oomycete pathogen *Bremia lactucae* reveal host-recognized WY domain proteins that lack the canonical RXLR motif/ K. J Wood, K. M. Nur, J. Gil // *PLoS pathogens*. – 2020. – T. 16. – №. 10. – C. e1009012

158. Zhang M., Manipulating growth, color, and taste attributes of fresh cut lettuce by greenhouse supplemental lighting/ M. Zhang, C. M. Whitman, E. S. Runkle // *Scientia Horticulturae*. – 2019. – T. 252. – C. 274-282.

159. Zhou, J. Effects of Light Intensity and Temperature on the Photosynthesis Characteristics and Yield of Lettuce / J. Zhou, P. Li, J. Wang // *Horticulturae*. – 2022. – Vol. 8. – № 2. – P. 178.

160. Zhou, J. Photosynthetic characteristics and growth performance of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under different light/dark cycles in mini plant factories / J. Zhou, J. Z. Wang, T. Hang, P. P. Li // *Photosynthetica*. – 2020. – T. 58. – № 3. – C. 740-747.

Приложения

Приложение А

Метеорологические условия в вегетационные периоды (2021–2022 гг.) (данные Крымской метеостанции № 37002)

Показатели		Месяцы и декады														
		Апрель			Май			Июнь			Июль			Август		
		І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Температура воздуха, °С																
2021	среднее	14,5	16,5	18,3	14,7	13,7	18,5	23,8	24,1	23,6	27,0	27,8	25,5	24,4	23,7	25,1
год	max	25,6	28,2	30,6	25,6	23,4	27,2	33,4	34,1	34,1	37,6	37,8	35,9	33,4	35,0	36,4
2022	среднее	13,0	14,7	14,2	11,8	15,6	16,9	23,8	22,5	22,0	27,0	23,2	22,6	25,5	25,6	25,3
год	max	23,4	25,6	26,5	20,8	24,5	30,9	33,4	32,0	33,2	37,6	31,4	32,7	33,8	33,9	34,0
средняя многолетняя		11,5			17,0			22,3			25,1			26,0		
Сумма осадков, мм																
2021 год		44,0	0,8	-	18,0	35,0	4,5	-	27,0	-	13,0	0,3	18,0	16,0	19,0	34,0
2022 год		3,6	29,0	11,0	15,0	0,6	44,0	-	9,0	55,0	13,0	34,0	30,0	0,3	17,0	35,0
средняя многолетняя		38,7			43,6			43,8			43,9			30,7		



**МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
учреждение
**«ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ
СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ»
(ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ»)**

Ул. Садовая-Спаская, д.11/1, Москва, 107140
тел.: (495) 607-8626; факс: (495) 411-8366
<http://www.Gossortrf.ru>; e-mail: gsk@gossortrf.ru

от 17.09.2024 № 26-13-05/532
на № 10 от 13.09.2024

Директору ООО «НИИСОК»
Редичкиной Т.А.

ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, кор. 50,
офис № 2, этаж 1

Уважаемая Татьяна Александровна!

ФГБУ «Госсорткомиссия» в ответ на Ваш запрос № 10 от 13.09.2024 сообщает, что Ковальчук Мария Вячеславовна является одним из авторов сортов салата Бохо, Везувий, Джинси, Икебана, Мидори, Цезарь, включенных в Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию в 2024 году.

Заместитель председателя

А.И. Гайтер