

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-1-68-73>
УДК 635.52:631.526.32:631.589.2

М.В. Ковальчук^{1,2*}, М.М. Циунель¹

¹ ООО «НИИ селекции овощных культур»
127006, Россия, г. Москва, а/я 67

² ФГБОУ ВО РГАУ –
МСХА имени К.А. Тимирязева
127434, Россия, г. Москва,
ул. Тимирязевская, 49

*Автор для переписки: mariyak737@gmail.com

Вклад авторов: М.В. Ковальчук – замысел и дизайн исследования, сбор данных или анализ и интерпретацию данных, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания. М.М. Циунель – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ковальчук М.В., Циунель М.М. Формирование модели сорта салата (*Lactuca sativa* L.) сортотипа Батавия для гидропонной культуры. *Овощи России*. 2024;(1):68-73. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-1-68-73>

Поступила в редакцию: 25.12.2023

Принята к печати: 25.01.2024

Опубликована: 19.02.2024

Mariya V. Kovalchuk^{1,2*},
Mikhail M. Tsiunel¹

¹ LLC "Research Institute of Vegetable Breeding"
PO Box 67, Moscow, 127006, Russia

² Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(RSAU-MTAA)
49, Timiryazevskaya st., Moscow, Russia, 127434

*Corresponding Author: mariyak737@gmail.com

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Authors' contribution: Mariya V. Kovalchuk – study conception and design, data collection, or data analysis and interpretation, drafting the article or revising it critically for significant intellectual content. Mikhail M. Tsiunel – final approval of the version of the article for publication.

For citation: Kovalchuk M.V., Tsiunel M.M. Formation of a model of lettuce (*Lactuca sativa* L.) variety of the Batavia type for hydroponic cultivation. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(1):68-73. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-1-68-73>

Received: 25.12.2023

Accepted for publication: 25.01.2024

Published: 19.02.2024

Формирование модели сорта салата (*Lactuca sativa* L.) сортотипа Батавия для гидропонной культуры



РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время существует тенденция на увеличение объемов выращивания салата на гидропонике. Такие особенные 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. Кроме того, сорт салата для гидропонии должен стабильно давать высокую урожайность и обладать хорошими потребительскими качествами. Соответственно требуется вести селекцию отдельно для специфических условий гидропонии. И для теоретического обоснования селекции сортов салата для этой технологии и повышения эффективности селекционного процесса необходимо сформировать модель сорта, что и является целью данной работы.

Материалы и методы. Были изучены 13 наиболее распространенных сортов салата: 8 сортов светло-зеленой Батавии и 5 – темно-зеленой. В фазу технологической спелости описывали морфологические признаки растений и определяли биометрические показатели растений.

Результаты. На основании изучения в 2021-2023 годах 13 наиболее часто выращиваемых на гидропонике сортов салата сортотипа Батавия определены критерии модели сорта для гидропонии. Выявлены признаки листовой розетки, листовой пластинки, показатели скороспелости и продуктивности, присущие этим сортам, и на их основе сформирована модель сорта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

салат, селекция, сорт, модель, морфологические признаки

Formation of a model of lettuce (*Lactuca sativa* L.) variety of the Batavia type for hydroponic cultivation

ABSTRACT

Relevance. Currently, there is a tendency to increase the volume of lettuce cultivation in hydroponics. Such specific conditions for growing lettuce hydroponically as high humidity in the root zone, different levels of illumination throughout the year and specific mineral nutrition, dictate a number of necessary characteristics that varieties should possess. In addition, the lettuce variety for hydroponics should consistently give high yield and have good consumer qualities. Accordingly, it is necessary to carry out selection separately for specific hydroponic conditions. And for theoretical justification of the selection of lettuce varieties for this technology and increasing the efficiency of the breeding process, it is necessary to form a model of the variety, which was the goal of this research.

Methods. The 13 most common lettuce varieties were research: 8 light green and 5 dark green Batavia. The morphological characteristics of plants in the phase of industrial ripeness were described and the biometric traits of plants were determined.

Results. Based on research in 2021-2023 the 13 most commonly hydroponically grown lettuce varieties of the Batavia variety have been defined as the variety model criteria for hydroponics. The characteristics of a leaf rosette, leaf blade, indicators of early ripening and productivity inherent in these varieties were identified, and a model of the variety was formed on their basis.

KEYWORDS:

lettuce, breeding, variety, model, morphological characteristics

Введение

Салат-латук среди зеленных овощей считается основной культурой, так как имеет наибольший уровень потребления, в последнее время производство салата увеличивается, растет интерес населения [1, 2, 3]. При этом рынок семян постоянно требует разнообразия сортимента, появления сортов с новым набором качеств, что и является актуальной задачей для отечественных селекционеров [4, 5].

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 [6-10]. 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 гидропонике. Существенно повысить эффективность селекционного процесса можно благодаря разработке модели сорта, сочетающего в себе различные полезные качества [11-16]. Целью исследования является предложить модель сорта для салата сорто типа Батавия (светло-зеленой и темно-зеленой). Для этого необходимо провести описание и оценку наиболее широко выращиваемых сортов салата Батавия в данной технологии.

Материалы и методы

Были изучены 13 сортов салата: 8 сортов светло-зеленой Батавии и 5 – темно-зеленой. Сорта Афицион (RZ), Афилион (RZ), Отили (RZ), Олмети (RZ), Тональ (Vilmorin), Хризолит (Гавриш), Абордаж (Гавриш), Джейд (Sakata), Старфайтер (RZ), Лифли (Nunhems), Кисми (Enza Zaden), Конвершн (RZ), Нефрит (Гавриш) наиболее распространены и используются в условиях

гидропонике круглый год или в определенные сезоны выращивания [17].

Исследования проводили в условиях проточной гидропонике в весенний сезон выращивания на базе АО "Агрокомбинат "Московский" в 2021-2023 годах. Посев проводили в горшок диаметром 5 см по три семени в каждый, сорта включали по 18 горшков. Расстановку рассады проводили при появлении корней из всех прорезей горшочка. В 2021 году – посев 5 апреля, расстановка рассады – 22 апреля (на 17 сутки от посева), уборка – 11 мая (на 36 сутки от посева); 2022 год – посев 6 апреля, расстановка рассады – 22 апреля (на 16 сутки от посева), уборка – 11 мая (на 36 сутки от посева); 2023 год – посев 5 апреля, расстановка рассады – 21 апреля (на 16 сутки от посева), уборка – 10 мая (на 36 сутки от посева). Оценка и учет растений салата проводилась на 36 сутки после посева. Растения в фазу технической спелости фотографировали и проводили биометрические измерения: диаметр и высота розетки, длина гипокотыля, длина и ширина листовой пластинки, ширина и толщина черешка, масса трех растений с горшком, количество листьев, масса товарных листьев в горшочке. Также визуально отмечали положение листа, цвет, состояние корней, окраску и степень глянцеvitости и пузырчатости листовой пластинки, размер пузырей, волнистость края листа.

При проведении исследования руководствовались методическими указаниями: «Визуальное фенотипирование в селекции растений» [18] и «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Салат (*Lactuca sativa* L.)» [19].

Результаты их обсуждения

Прежде формирования перечня критериев модели сорта, была проведена оценка в 2021-2023 годах сортов салата светло-зеленой и темно-зеленой Батавии в условиях гидропонике в весенний сезон выращивания (табл. 1 и 2). Оценка проводили по основным хозяйственно ценным признакам, учитывались размеры розетки листьев и листа, количество листьев, каче-



Рис. 1. Лист салата сорто типа Батавия светло-зелёная – сорт Афицион
Fig. 1. Lettuce leaf of the light green Batavia – cv. Aficion урной III года вегетации



Рис. 2. Лист салата сорто типа Батавия темно-зелёная – сорт Старфайтер
Fig. 2. Lettuce leaf of the Batavia dark green – cv. Starfighter

Таблица 1. Биометрические показатели сортов салата Батавия светло-зеленая и темно-зеленая при весеннем сезоне выращивания (в среднем за 2021-2023 годы)
 Table 1. Biometric characteristics of light green and dark green Batavia lettuce during the spring growing season (average for 2021-2023)

Название сорта	Диаметр розеток листьев в горшке, см	Высота розеток листьев в горшке, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Толщина черешка, см	Ширина черешка, см	Количество листьев, шт./раст.	Масса товарных листьев в горшке, г	Масса с горшком 3 раст., г
светло-зеленая Батавия									
Афицион (стандарт)	30,3	24,2	20,5	15,0	4,0	1,5	11,7	105,3	186,0
Афилион	30,5	24,2	19,4	14,8	4,0	1,4	11,0	103,8	182,8
Отили	26,8	19,7	15,3	10,7	2,4	1,3	12,0	109,1	190,4
Тональ	29,5	20,2	15,5	11,0	2,2	1,3	12,3	102,2	184,8
Олмети	27,0	23,5	15,5	10,5	3,1	1,0	9,3	108,1	186,0
Джейд	26,6	19,9	18,1	13,2	3,2	1,0	12,0	110,6	186,5
Хризолит	30,5	25,4	22,5	13,8	3,8	2,0	10,0	104,0	186,8
Абордаж	27,3	20,9	17,4	15,0	3,4	1,2	12,0	111,3	194,5
НСР ₀₅	3,9	3,1	2,5	2,9	1,4	0,1	0,9	6,8	9,2
темно-зеленая Батавия									
Старфайтер (стандарт)	30,2	24,7	22,3	14,8	4,2	1,0	10,0	114,5	200,3
Кисми	25,8	21,0	18,7	11,5	2,7	1,0	8,0	104,7	190,8
Лифли	27,5	21,7	20,3	13,0	3,7	1,5	10,3	106,4	188,7
Конвершн	30,2	25,0	24,8	14,0	3,3	1,5	10,0	103,1	193,0
Нефрит	31,3	25,6	24,5	15,0	3,0	1,6	11,3	112,1	203,2
НСР ₀₅	3,7	2,4	2,9	2,1	1,1	0,1	0,7	6,3	9,8

ственные признаки: положение листа, пузырчатость листа, волнистость края листа, глянецовитость листа (рис. 1 и 2). Также оценивали фенологический показатель – количество дней от посева до технической спелости.

Светло-зеленые сорта Батавии по внешнему виду можно разделить на две группы:

1) классические сорта Афицион, Афилион и Хризолит;

2) сорта, имеющие более низкую и раскидистую розетку листьев, такие как Отили, Тональ, Олмети, Джейд и Абордаж.

Салаты из второй группы нередко используются в летних посевах, заменяя Афицион и Хризолит, так как они лучше приспособлены к жарким условиям, не вытягиваются, при этом набирают достаточную для реализации массу за такое же время [1,2].

Измерение диаметра розеток проводили именно на трех растениях в одном горшочке, так как это наиболее информативно в условиях гидропоники, чем диаметр одной розетки листьев отдельно. Наиболее крупные розетки листьев среди светло-зеленых салатов у сорта Хризолит (диаметр 30,5 см и высота 25,4 см), немного крупнее, чем у сорта-стандарта Афицион (диаметр 30,3 см и высота 24,2 см). Наименьший диаметр розеток листьев (трех растений в горшке) наблюдался у сорта Джейд (26,6 см), а наименьшая высота розеток листьев (трех растений в горшке) – у сорта Отили (19,7 см). Длина листа у светло-зеленых сортов варьировала от 15,3 до 22,5 см, ширина листа – от 10,5 до 15,0 см. Среди темно-зеленых салатов менее крупные, чем у стандарта, розетки листьев имели сорт Кисми (диаметр 25,8 см и высота 21,0 см) и сорт Лифли (диаметр

27,5 см и высота 21,7 см). Также у этих сортов наблюдались меньшие размеры листьев (длина листа 18,7 см и ширина листа 11,5 см – у сорта Кисми; длина листа 20,3 см и ширина листа 13,0 – у сорта Лифли). Наиболее крупные розетки листьев среди темно-зеленых салатов наблюдались у сортов Старфайтер (диаметр 30,2 см и высота 24,7 см), Конвершн (диаметр 30,2 см и высота 25,0 см) и Нефрит (диаметр 31,3 см и высота 25,6 см).

Толщина черешка варьировала от 2,2 см (Отили) до 4,2 см (Старфайтер). Ширина черешка варьировала от 1,0 см (у сортов Олмети, Джейд, Старфайтер, Кисми) до 2,0 см (Хризолит). Размер черешка влияет на массу листьев и на устойчивость розетки.

Количество листьев одного растения у сортов светло-зеленой и темно-зеленой Батавии составляло от 8,3 до 12,3 шт. У сорта Кисми – 8,3 листьев, у сорта Олмети – 9,0 листьев, у четырех сортов – 10,0-10,3 листьев, у трех – 11,0-11,7 листьев и у сортов Отили, Тональ, Джейд и Абордаж – по 12,0-12,3 листьев.

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

Таблица 2. Степень выраженности признаков листа салата сортотипа Батавия (2021-2023 годы)
Table 2. Degree of expression of Batavia type lettuce leaf traits (2021-2023)

Название сорта	Положение листа	Волнистость края листа	Глянцевитость листа	Пузырчатость	Размер пузырей
светло-зеленая Батавия					
Афицион (стандарт)	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
Хризолит	прямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
Абордаж	полупрямостоячий	сильная	средняя	сильная	средний
темно-зеленая Батавия					
Старфайтер (стандарт)	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

средним или толстым листом[19]. Чем толще лист, тем больше масса растений, но на вкус и консистенцию салата это не должно отрицательно влиять.

Масса горшка (диаметр 5 см) с грунтом и корнями (со срезанными розетками листьев) составляла от 77 до 96 г, в среднем 85 г. На этот показатель влияет объем 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[2]. Среди светло-зеленых сортов наибольшая масса наблюдалась у сорта Абордаж – 194,5 г, наименьшая – у сорта Афилион – 182,8 г. При этом масса товарных листьев в горшке у этих сортов составляла 111,3 г и 103,8 г, соответственно, минимальное значение этого показателя отмечено у сорта Тональ – 102,2 г. Масса трех растений с горшком темно-зеленых сортов находилась в пределах 190,8-203,3 г, наибольшая товарная масса листьев у сорта Старфайтер – 114,5 г, а наименьшая – у сорта Конвершн – 103,1 г.

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 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. Глянцевитость листа отмечена в основном средняя, однако, сорт Старфайтер имеет слабую глянцевитость, а сорта Кисми и Конвершн сильную.

Эти комплексные показатели сортов салата легли в основу моделей сорта для светло-зеленой и темно-зеленой Батавии для выращивания в условиях гидропоники (табл. 3), они определяют высокую продуктивность, привлекательный внешний вид, технологичность и 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.

Таблица 3. Основные показатели модели сорта салата сортотипа Батавия для гидропоники
Table 3. The main criteria for the Batavia lettuce variety cultivar model for hydroponics

Показатели	Значение	
	светло-зеленая Батавия	темно-зеленая Батавия
От посева до Технической спелости, дней	36-41	35-39
Высота розетки, см	19-26	21-26
Диаметр розетки, см	26-31	25-32
Длина листа, см	15-23	18-25
Ширина листа, см	10-15	11-15
Толщина черешка, см	2,2-4,0	2,7-4,2
Ширина черешка, см	1,0-2,0	1,0-1,6
Количество листьев, шт	9-13	8-11
Гипокотиль	укороченный	
Масса товарных листьев в горшке, г	102-112	103-114
Масса 3-х раст. с горшком, г	> 182	>190
Окраска листа	зеленая, желтовато-зеленая	зеленая, серовато-зеленая
Интенсивность окраски листа	очень светлая, светлая	средняя, темная, 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	

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).

Выводы

1. В результате оценки 13 сортов салата сортотипа Батавия выявлены различия по биометрическим показателям:

1) светло-зеленые сорта: диаметр розеток – 26,6-30,5 см, высота розеток – 19,7-25,4 см, длина листа – 15,3-22,5 см, ширина листа – 10,5-15,0 см, толщина черешка – 2,2-4,0 см, ширина черешка – 1,0-2,0 см, количество листьев – 9,3-12,3 шт., масса товарных листьев в горшочке – 102,2-111,3 г, масса трех растений в горшочке – 182,8-194,5 г;

2) темно-зеленые сорта: диаметр розеток – 25,8-31,3 см, высота розеток – 21,0-25,6 см, длина листа – 18,7-24,8 см, ширина листа – 11,5-15,0 см, толщина черешка – 2,7-4,2 см, ширина черешка – 1,0-1,6 см, количество листьев – 8,0-11,3 шт., масса товарных листьев в горшочке – 103,1-114,5 г, масса трех растений в горшочке – 188,7-203,2 г. Также выявлено, что эти сорта обладают прямостоячим и полупрямостоячим положением листа, волнистостью края листа от средней до сильной, от слабой до сильной глянцевитостью и пузырчатостью.

2. Для сортов салата светло-зеленой и темно-зеленой Батавии для гидропоники определены следующие критерии модели сорта по 21 признаку. Общие показатели для сортотипа Батавия: укороченный гипокотиль, прямостоячий или полупрямостоячий лист, глянцевитость листа средняя или сильная, пузырчатость листа средняя или сильная, волнистость края листа средняя или сильная, отсутствие подсыхания нижних листьев, здоровая корневая система белого цвета, устойчивость к ложной мучнистой росе, вирусу салатной мозаики, бактериозу, корневым гнилям, устойчивость к краевому ожогу.

Критерии модели светло-зеленого сорта салата Батавия: от посева до технической спелости – 36-41 день, высота розетки – 19-26 см, диаметр розетки – 26-31 см, длина листа – 15-23 см, ширина листа – 10-15 см, толщина черешка – 2,2-4,0 см, ширина черешка – 1,0-2,0 см, количество листьев – 9-13 шт., масса товарных листьев в горшке – 102-112 г, масса трех растений с горшком не менее – 182 г, окраска листа – зеленая или желтовато-зеленая, интенсивность окраски – очень светлая или светлая.

Критерии модели темно-зеленого сорта салата Батавия: от посева до технической спелости – 35-39 день, высота розетки – 21-26 см, диаметр розетки – 25-32 см, длина листа – 18-25 см, ширина листа – 11-15 см, толщина черешка – 2,7-4,2 см, ширина черешка – 1,0-1,6 см, количество листьев – 8-11 шт., масса товарных листьев в горшке – 103-114 г, масса трех растений с горшком – не менее 190 г, окраска листа – зеленая или серовато-зеленая, интенсивность окраски – средняя, темная или очень темная.

• Литература

1. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Тактарова С.В., Кузьякин М.В., Соколова Е.С., Буканов В.С. Проблемы производства салата в открытом грунте и особенности его выращивания в условиях мелкотоварного производства (на примере ООО «Весёлый агроном» Дмитровского района Московской области). *Овощи России*. 2018;(2):55-60. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-55-60>. EDN XPLULZ.
2. Мирончева П.А., Константинович А.В. Сортоизучение салата латука (*Lactuca sativa* L.) в условиях тонко-проточной гидропоники АО «Объединенные технологии ЛТД» Москва. *Овощеводство – от теории к практике: практика использования инноваций в овощеводстве*. 2021. С. 51-56. EDN BYCYIV.
3. Ловчихова Е.И., Волчénкова А.С., Зверева Г.П. Перспективы и тенденции развития отрасли овощеводства. *Вестник аграрной науки*. 2023;3(102):161-167. DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.3.161. EDN EEOIEH.
4. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Пинчук Е.В. Селекция и семеноводство овощных культур – на инновационный путь развития. *Овощи России*. 2023;(1):5-13. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-5-13>. EDN WZOVBP.
5. Пинчук Е.В., Беспалько Л.В., Козарь Е.Г., Балашова И.Т., Сирота С.М., Шевченко Т.Е. Ценная овощная зелень на гидропонике для круглогодичного потребления. *Овощи России*. 2019;(3):45-53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-45-53>. EDN GKUVHV.
6. Козловская И.П., Сакова Е.А. Формирование листового аппарата у растений салата на субстратах различного состава при выращивании в зимних теплицах. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022;(2):77-80. <https://rep.bsau.by/handle/doc/17634>. EDN SKURCW.
7. Плотникова Л.Я., Самоилов В.Н. Влияние светодиодов и УФ-излучения на ростовые и биохимические показатели салата листового (*Lactuca sativa* L.). *Успехи современного естествознания*. 2021;(5):24-30. DOI 10.17513/use.37620. EDN BQMVIJ.
8. Sustar-Vozlic J., Ugrinović K., Maras M., Křístková E., Lebeda A., Meglič V. Morphological and genetic diversity of Slovene lettuce landrace «Ljubljanska ledenka» (*Lactuca sativa* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2021;(68):185-203. DOI:10.1007/s10722-020-00978-5.
9. Damerum A., Chapman M. A., Taylor G. Innovative breeding technologies in lettuce for improved post-harvest quality. *Postharvest Biology and Technology*. 2020;(168):11266. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.11266>.
10. Lei C., Engeseth N.J. Comparison of growth characteristics, functional qualities, and texture of hydroponically grown and soil-grown lettuce. *LWT*. 2021;150(2):11931. DOI:10.1016/j.lwt.2021.11931
11. Комар-Тёмная Л.Д. Критерии модели сорта и взаимосвязи хозяйственно ценных признаков хеномелеса в связи с селекцией. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019;180(3):71-75. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-71-75>. EDN ZHNRSN.
12. Бабайцева Т.А., Гамберова Т.В. Модель сорта озимой тритикале для условий Среднего Предуралья. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018;1(62):27-31. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.27-31. EDN YSACUO.
13. Миюц О.А., Мирошников М.П. Обоснование параметров модели высокопродуктивного сорта фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* (L.) Savi) для Центральной полосы России. *Земледелие*. 2021;(4):31-34. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10408. EDN RPTPIK.
14. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т цитологии и генетики; Рос. акад. сельскохозяйственных наук, Сиб. отд-ние, Сиб. НИИ растениеводства и селекции; Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. Изд. 2-е, перераб. и доп. Новосибирск: Академическое изд-во "Гео", 2009. 427 с.
15. Бобкова О.Н. Оценка хозяйственно полезных признаков для создания модели сортов салата посевного (*Lactuca sativa* L.). *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019;(3):138-142. EDN NQVRQJ.
16. Бобкова О.Н., Скорина В.В. Оценка исходного материала для селекции салата листового по комплексу хозяйственно ценных признаков в зависимости от сроков посева. *Овощеводство*. 2022;(26):6-14.
17. Мирончева П.А., Константинович А.В. 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». *Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года*. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. С. 1661-1663. EDN NZXIGR.
18. Цаценко Л.В., Савиченко Д.Л. Визуальное фенотипирование в селекции растений. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2017;(128):1039-1051. DOI 10.21515/1990-4665-128-071. EDN YOSRYR.
19. UPOV, TG /13/11 от 14.06.2019 «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Салат (*Lactuca sativa* L.)».

Об авторах:

Мария Вячеславовна Ковальчук – научный сотрудник ООО "НИИ селекции овощных культур", аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, <https://orcid.org/0009-0006-5685-5763>, автор для переписки, maryak737@gmail.com
Михаил Мечиславович Циунель – кандидат с.-х. наук, зам. Директора ООО "НИИ селекции овощных культур", SPIN-код: 1476-8768, <https://orcid.org/0009-0008-2985-5551>, mciunel@yandex.ru

• References

1. Soldatenko A.V., Razin A.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Taktarova S.V., Kuzyakin M.V., Sokolova E.S., Bukanov V.S. Problems of lettuce production in open ground and peculiarities of his growing in conditions of small-manufacture production (on the example of llc "Vesely agronom" Dmitrovskiy district of Moscow region). *Vegetable crops of Russia*. 2018;(2):55-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-55-60>. EDN XPLULZ.
2. Mironcheva P.A., Konstantinovich A.V. Varietal study of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in conditions of NFT hydroponics JSC "United Technologies LTD" Moscow. *Vegetable growing - from theory to practice: practice of using innovations in vegetable growing*. 2021. P. 51-56. EDN BYCYIV. (In Russ.)
3. Lovchikova E.I., Volchenkova A.S., Zvereva G.P. Prospects and trends in the development of the vegetable growing industry. *Bulletin of agrarian science*. 2023;3(102):161-167. DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.3.161. EDN EEOIEH. (In Russ.)
4. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Pinchuk E.V. Selection and seed production of vegetable crops – on an innovative path of development. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(1):5-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-5-13>. EDN WZOVBP.
5. Pinchuk E.V., Bepalko L.V., Kozar E.G., Balashova I.T., Sirota S.M., Shevchenko T.E. Valuable vegetable green on hydroponics for seasonal use. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):45-53. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-45-53>. EDN GKUVHV.
6. Kozlovskaya I.P., Sakova E.A. Formation of leaf apparatus in lettuce plants on substrates of various compositions when grown in winter greenhouses. *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii*. 2022;(2):77-80. <https://rep.bsau.by/handle/doc/17634>. EDN SKURCW. (In Russ.)
7. Plotnikova L.Ya., Samojlov V.N. The effect of leds and uv-radiation on the growth and biochemical parameters of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2021;(5):24-30. DOI 10.17513/use.37620. EDN BQMVIJ. (In Russ.)
8. Sustar-Vozlic J., Ugrinović K., Maras M., Křístková E., Lebeda A., Meglič V. Morphological and genetic diversity of Slovene lettuce landrace «Ljubljanska ledenka» (*Lactuca sativa* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2021;(68):185-203. DOI:10.1007/s10722-020-00978-5.
9. Damerum A., Chapman M. A., Taylor G. Innovative breeding technologies in lettuce for improved post-harvest quality. *Postharvest Biology and Technology*. 2020;(168):11266. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.11266>.
10. Lei C., Engeseth N.J. Comparison of growth characteristics, functional qualities, and texture of hydroponically grown and soil-grown lettuce. *LWT*. 2021;150(2):11931. DOI:10.1016/j.lwt.2021.11931
11. Komar-Tyomnaya L.D. Criteria of the cultivar model and interrelations among economically useful characteristics of Chaenomeles in connection with breeding. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2019;180(3):71-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-71-75>. EDN ZHNRSN.
12. Babaytseva T.A., Gamberova T.V. The model of the winter triticale variety for the Middle Urals. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2018;1(62):27-31. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.27-31. EDN YSACUO. (In Russ.)
13. Miyuts O.A., Miroshnikova M.P. Justification of the model parameters of a high-productive variety of haricot (*Phaseolus vulgaris* (L.) Savi) for Central Russia. *Zemledelie*. 2021;(4):27-31. (In Russ.) DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10407. EDN RPTPIK.
14. Goncharov N.P., Goncharov P.L. Methodical bases of plant breeding. *Novosibirsk: Geo*. 2009. 427 c. (In Russ.)
15. Bobkova O.N. Evaluation of economically useful characteristics to create a model of lettuce varieties (*Lactuca sativa* L.). *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii*. 2019;(3):138-142. EDN NQVRQJ. (In Russ.)
16. Bobkova O.N., Skorina V.V. Initial material evaluation for selection of bunching lettuce with a complex of economically valuable symbols depending on sowing times. *Vegetable Growing*. 2018;(26):6-14. (In Russ.)
17. Mironcheva P.A., Konstantinovich A.V. Prospects for growing varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L.) selected by Rijk Zwaan in summer and winter under conditions of NFT hydroponics of JSC United Technologies Ltd. *Agricultural Science - 2022: materials of the All-Russian Conference of Young Researchers, Moscow, November 22–24, 2022. M., 2022. P. 1661-1663. EDN NZXIGR. (In Russ.)*
18. Tsatsenko L.V., Savichenko D.L. Visual phenotyping in plant breeding. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*. 2017;(128):1039-1051. DOI 10.21515/1990-4665-128-071. EDN YOSRYR. (In Russ.)
19. UPOV, TG /13/11 dated 14/06/2019 (Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. Lettuce (*Lactuca sativa* L.)).

About the Authors:

Mariya V. Kovalchuk – Researcher LLC "Research Institute of Vegetable Breeding", PhD-student, Department Botany, Plant Breeding and Seed Technology, RSAU-MTAA, <https://orcid.org/0009-0006-5685-5763>, Correspondence Author, maryak737@gmail.com
Mikhail M. Tsiunel – Cand. Sci. (Agriculture), Deputy Directors LLC "Research Institute of Vegetable Breeding", <https://orcid.org/0009-0008-2985-5551>, mciunel@yandex.ru