

УДК 582.681.26:631.53.03

DOI 10.30679/2219-5335-2022-6-78-411-426

**ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ
РАССАДЫ НА ПРОЦЕССЫ РОСТА
И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ
ВИОЛЫ ВИТТРОКА**

Благородова Елена Николаевна
канд. с.-х. наук
доцент кафедры
овощеводства
e-mail: blagorodova_en@mail.ru

Лысенко Анастасия Александровна
студентка 4 курса факультета
плодоводства и виноградарства
e-mail: nastenka.kubsau@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Россия*

В Краснодарском крае, как и в целом на юге РФ, виола Виттрока является одним из самых распространенных цветочных растений для использования в озеленении и в ландшафтном дизайне. Рассадный способ выращивания для этой культуры является основным. В связи с этим, цель проведенных исследований состояла в установлении оптимальной площади питания и конфигурации ячеек, способствующих получению рассады высокого качества при выращивании в кассетах для двух распространенных в условиях Кубани сортов виолы (Красная шапочка и Крылья бабочки). Исследования проводили в 2020-2021 гг. в зимней остекленной теплице и на опытном участке кафедры овощеводства в ботаническом саду КубГАУ. Было установлено, что наименьшая в опыте площадь питания (4 см^2) привела к полной гибели всех растений в фазу 5-6-ти листьев. Площади питания 25 см^2 способствовала более ранним срокам наступления фенологических фаз, но уменьшению размерам листовой

UDC 582.681.26:631.53.03

DOI 10.30679/2219-5335-2022-6-78-411-426

**INFLUENCE OF THE FEEDING AREA
OF SEEDLINGS ON THE PROCESSES
OF GROWTH AND DEVELOPMENT
OF VIOLA WITTRÖCK PLANTS**

Blagorodova Elena Nikolaevna
Cand. Agr. Sci.
Associate Professor
of Vegetable Growing Department
e-mail: blagorodova_en@mail.ru

Lysenko Anastasia Aleksandrovna
4th year student of the Faculty of Fruit
and Vegetable Growing and Viticulture
e-mail: nastenka.kubsau@mail.ru

*Federal State Budgetary
Educational Institution
of Higher Education
«Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin»,
Krasnodar, Russia*

In the Krasnodar region, as well as in the whole south of the Russian Federation, viola Wittrocka is one of the most common flower plants for use in greenification and landscape design. The seedling method of cultivation for this crop is the main one. In this regard, the purpose of the conducted research was to establish the optimal feeding area and cell configuration, contributing to the production of high-quality seedlings when grown in cassettes for two varieties of viola common in the Kuban (Krasnaya Shapochka and Kryl'ya babochki). The research was carried out in 2020-2021 in a winter glazed greenhouse and on the experimental site of the vegetable growing department in the botanical garden of KubSAU. It was found that the smallest feeding area in the experiment (4 cm^2) led to the complete death of all plants in the phase of 5-6 leaves. The feeding area of 25 cm^2 contributed to the earlier timing of the onset of phenological phases, but a decrease in the size of the leaf blade and a decrease in the intensity of flowering plants

пластинки и снижению интенсивности цветения растений в грунте. Большая площадь питания (49 см²) при выращивании рассады несколько замедлила сроки формирования генеративных органов у изучаемых сортов, но способствовала увеличению листового аппарата за счет размеров листовой пластинки, а также интенсивности процесса цветения в открытом грунте. Наибольшее количество генеративных органов растения виолы образовали к середине июля из рассады с площадью питания 49 см²: у сорта Красная шапочка этот показатель составил 11 шт., у сорта Крылья бабочки – 12 шт. В августе, в связи с высокими температурами и низкой влажностью воздуха, пышность цветения снизилась у всех вариантов опыта. Конфигурация ячейки не оказала значительного влияния на скорость прохождения фенофаз растений виолы, темпы нарастания листьев, характер цветения как в рассадном периоде, так и при выращивании растений в грунтовых условиях.

Ключевые слова: ВИОЛА ВИТТРОКА, РАССАДА, ПЛОЩАДЬ ПИТАНИЯ, ФЕНОЛОГИЯ, РОСТ, ЦВЕТЕНИЕ

in the ground. A large feeding area (49 cm²) during the cultivation of seedlings slightly slowed down the formation of generative organs in the studied varieties, but contributed to an increase in the leaf apparatus due to the size of the leaf blade, as well as the intensity of the flowering process in the open ground. The largest number of generative organs of viola plants was formed by mid-July from seedlings with a feeding area of 49 cm²: this indicator was 11 pcs in the Krasnaya Shapochka variety; 12 pcs in the Kryl'ya babochki variety. In August, due to high temperatures and low humidity, the splendor of flowering decreased in all variants of the experiment. The configuration of the cell did not have a significant effect on the rate of passage of the phenophases of viola plants, the rate of leaf growth, the nature of flowering, both in the seedling period and when growing plants in soil conditions.

Key words: VIOLA VITTRÓKA, SEEDLINGS, FEEDING AREA, PHENOLOGY, GROWTH, FLOWERING

Введение. На сегодняшний день благоустройство городов и населенных пунктов считается одной из актуальных проблем современного градостроительства. Оно разрешает проблемы формирования благоприятной жизненной среды с предоставлением комфортных условий для абсолютно всех видов деятельности и отдыха человека. Главным этапом благоустройства, как элемента ландшафтного дизайна, является озеленение, которое включает целый комплекс поочередных мероприятий, направленных на перестройку и совершенствование внешнего вида территории. Говоря про озеленение участка, нельзя не упомянуть про посадку цветов. В настоящее время одной из наиболее распространенных цветочных культур, широко применяемых в различных видах зеленых насаждений юга РФ, является ви-

ола Виттрока или анютины глазки. Используют декоративность этого растения как в весенне-летний период, так и в осенний; а также, учитывая зимостойкость культуры, часто оставляют в ландшафтных композициях и на зимнее время. Виолу выращивают как почвопокровное растение под кустарниками и в приствольных кругах плодовых деревьев, пятнами на газоне [1-3]. Лукавые глазки фиалки Виттрока вызывают улыбку и дарят прекрасное настроение. Некоторые сорта похожи на легкокрылых бабочек, присевших на зеленую травку и готовых вновь упорхнуть. Цветники и композиции из анютиных глазок очень хороши как в монокультуре, так и в сочетании с другими растениями. Виола прекрасно смотрится на каменистых горках, в популярных в настоящее время лукошках и корзинках.

На Кубани виола Виттрока широко используется при озеленении улиц в клумбах, цветниках, рабатках, бордюрах. Великолепные результаты получаются при использовании этого цветочного растения в кашпо и контейнерах – широких и низких вазах, расставленных на открытых площадках, вдоль дорожек или на ступенях лестницы. Высаженные в ящики или подвесные корзины виолы выращивают на окнах и балконах домов и городских квартир. Цветки виолы используются также как продукт питания и обладают лечебными и фитонцидными свойствами [4-7]. Съедобные цветы имеют состав, сходный с другими пищевыми продуктами растительного происхождения: высокое содержание воды и общей диетической клетчатки, низкое – белка и очень низкое – жира [8]. Благодаря содержанию антоциановых гликозидов – дельфинидина и виоланина – они обладают противовоспалительным, антибактериальным, противогрибковым, антимуtagenным, противоопухолевым и противовирусным эффектом [9-12].

Несмотря на то, что виола Виттрока является одной из самых распространенных цветочных культур для озеленения, в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, включен только один сорт. Между тем огромное разнообразие форм и окрасок цветка

определяется сортовыми особенностями этой культуры и подтверждает использование в озеленении многочисленных сортов, принадлежащих к различным группам и сериям.

В связи с тем, что семена виолы очень мелкие, эту цветочную культуру выращивают преимущественно через рассаду [13-15]. При этом используются различные способы: с пикировкой и без пикировки, в лотках, стаканчиках, контейнерах.

В настоящее время наиболее распространенным способом выращивания рассады является кассетная технология, преимущества которой очевидны: формирование мощной корневой системы, способствующей практически 100 %-ному приживанию рассады после пересадки, выравненность растений, сокращение возраста рассады, более экономичные приемы ухода за ней [16]. В связи с тем, что сортимент виолы постоянно изменяется, ставится вопрос и о совершенствовании элементов технологии ее выращивания. Важным аспектом при выращивании рассады является выбор площади питания, который определяется размерами ячеек кассеты. Результаты исследований, проведенных в этом направлении с овощными и древесно-кустарниковыми культурами, подтверждают влияние площади питания и размеров ячеек кассет на укореняемость растений, степень формирования корневой системы, интенсивность процессов роста надземных органов [17-21].

Исследования, проведенные в данном направлении с цветочными растениями, весьма немногочисленны, иногда содержат противоречивую информацию, что, очевидно, обусловлено сортовыми особенностями выращиваемых растений, в том числе интенсивностью прохождения процессов их роста и развития.

В связи с этим цель наших исследований состояла в установлении оптимальной площади питания и конфигурации ячеек, способствующих получению рассады высокого качества при выращивании в кассетах для двух распространенных в условиях Кубани сортов виолы.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись два сорта виолы: Красная шапочка и Крылья бабочки.

Сорт Красная шапочка – представитель группы супергигантских виол. Растение сильноразветвленное, цветок крупный, диаметром 6-7 см. Цветёт рано и обильно. Высота растения 20 см. Великолепно смотрится как в одиночных посадках, так и в сочетании с другими сортами различных окрасок. Используется для украшения клумб, рабаток, вазонов. Хорошо переносит пересадку в цветущем состоянии (рис. 1).



А



Б

Рис. 1. Объекты исследований – сорта виолы:
А – Крылья бабочки; Б – Красная шпочка

Сорт Крылья бабочки относится к группе Швейцарские гиганты. Растение с быстрым ростом, красиво и обильно облиственное, с крупными цветками, сидячими на короткой и твердой цветоножке, высотой 15 см. Зимостойкое. Цветы крупные, трехцветные. Верхние лепестки красно-бордовые, нижние – желтые, с черными пятнами у основания лепестков. Сорт используют для клумб и бордюров, в цветниках располагают группами (см. рис. 1).

Схема опыта (площадь и конфигурация ячеек в кассетах) включала варианты:

- 1 – 4 см², размер ячейки 2×2, конфигурация квадратная;
- 2 – 25 см², размер ячейки 5×5, конфигурация квадратная;
- 3 – 25 см², диаметр ячейки 5 см, конфигурация округлая;
- 4 – 36 см², размер 6×6, конфигурация квадратная – контроль;
- 5 – 49 см², размер 7×7, конфигурация квадратная.

Исследования проводили в 2020-2021 гг. в зимней остекленной теплице и на опытном участке кафедры овощеводства в ботаническом саду КубГАУ.

Участок в открытом грунте находится на второй (надпойменной) террасе реки Кубань. Климат места расположения участка – умеренно-континентальный. В целом, соответствует предъявляемым требованиям виолы Виттрока к условиям внешней среды. Мягкая зима позволяет хорошо перезимовать растениям, высаженным в осенний период, а ранние сроки наступления весны способствуют началу вегетации. Недостатком климата является дефицит влаги в почве в летний период и засухи, наносящие механические повреждения растениям и снижающие их декоративность. Погодные условия периода вегетации виолы в открытом грунте в годы исследований характеризовались дефицитом влаги и, в большинстве, превышением температур в летний период, что определило увеличение количества поливов и тщательный контроль за влажностью почвы на опытном участке.

Для набивки в кассеты использовался почвенный грунт, в состав которого входил торф верховой (сфагновый), комплексное органическое удобрение Био-Компост, содержащее набор питательных веществ, макро- и микроэлементов, стимуляторов роста, мел, песок. Содержание питательных веществ в грунте составляло, мг/кг: азота нитратного и аммонийного – 170, водорастворимого фосфора – 280, водорастворимого калия – 300, pH – 6,0-6,5, влаги не более 50-60 %.

Почва на опытном участке открытого грунта – выщелоченный малогумусный сверхмощный чернозем. Плотность сложения в верхнем горизонте 1,2 г/см³, скважность в слое 0-40 см – 50 %, по степени уплотненности почва относится к категории среднеплотных, обладает хорошей водоудерживающей способностью, но низким диапазоном активной влаги, хорошей водопроницаемостью, высокой водоподъемной силой. В целом, водно-физические свойства почвы являются благоприятными для выращивания виолы [22].

Опыты закладывали в соответствии с общепринятыми методиками. Повторность – трехкратная. В теплице каждая повторность включала 50 растений рассады, в открытом грунте – 30 растений [23].

Семена в кассеты высевали по 2-3 штуки в одну ячейку в конце февраля. При достижении растениями фазы 3-4 листьев, в ячейке оставляли по одному растению. В конце мая рассаду высаживали в открытый грунт на участок кафедры овощеводства в ботаническом саду КубГАУ с расстоянием 20×20 см.

Методика проведения исследований включала фенологические наблюдения (даты посева, появления всходов, формирования 2-3, 4-5 и 9-10 листьев, цветения). При высадке рассады оценивали ее качество по степени развития надземного аппарата и численности генеративных органов (цветков и бутонов) [24,25].

Характеристику процесса цветения растений в открытом грунте давали в динамике, через месяц, по количеству раскрытых цветков и бутонов. Наблюдения проводили на всех растениях делянки.

Достоверность полученных результатов оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [26].

Обсуждение результатов. Для получения ранней рассады виолы Виттрока, зацветающей уже в апреле, посев в условиях Кубани проводят в декабре-январе, для цветения в мае-июне семена высевают в феврале-начале марта. При ранних посевах цветочной культуры сеянцам и рассаде с декабря

по февраль необходимо использовать досвечивание, с таким расчетом, чтобы длина светового дня была не менее 12-14 ч. При недостатке освещения листья становятся мелкими, кустики вытягиваются, плохо цветут и сильно поражаются болезнями и вредителями. Ранний срок посева в наших опытах не мог быть использован в связи с отсутствием дополнительного освещения в теплице, поэтому посев виолы в кассеты проводили в конце февраля – 26-28 числа. Этот срок также используется производителями рассады при ее выращивании в пленочных теплицах.

Полученные нами результаты о влиянии площади питания на сроки наступления фенологических фаз у растений рассады виолы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Наступление фенологических фаз у рассады виолы в зависимости от площади питания, 2021 г.

Сорт	Площадь питания, см ²	Конфигурация ячеек	Дата наступления фенологической фазы				Высадка в грунт
			всходы	2-3 листа	4-5 листьев	9-10 листьев	
Красная шапочка	4	квадрат.	05.03.	19.03.	25.03.	-	-
	25	квадрат.	05.03.	20.03.	27.03.	15.05.	27.05.
	25	округл.	05.03.	20.03.	28.03.	16.05.	27.05.
	36 (к)	квадрат.	05.03.	19.03.	28.03.	17.05.	27.05.
	49	квадрат.	05.03.	19.03.	29.03.	19.05.	27.05.
Крылья бабочки	4	квадрат.	07.03.	22.03.	26.03.	-	-
	25	квадрат.	08.03.	23.03.	29.03.	18.05.	29.05.
	25	округл.	08.03.	23.03.	28.03.	19.05.	29.05.
	36 (к)	квадрат.	08.03.	22.03.	29.03.	24.05.	29.05.
	49	квадрат.	08.03.	22.03.	30.03.	24.05.	29.05.

Было установлено, что даты появления всходов и 2-3-х настоящих листьев не зависели от площади питания. Так, всходы растений сорта Красная шапочка появились 5 марта, сорта Крылья бабочки – 7-8 марта, что говорит о более низком показателе энергии прорастания семян этого сорта (рис. 2).

Наступление фенофазы «2-3 настоящих листа» произошло, соответственно, 19-20 и 22-23 марта.

Прохождение растениями рассады дальнейших фенологических фаз обуславливалось площадью их питания: более ранние сроки вступления растений в фазы 4-5-и и 9-10-и листьев наблюдались при меньшей площади питания. С увеличением размера ячейки процессы роста замедлялись на 1-3 суток (рис. 3).



Рис. 2. Всходы виолы сорта Красная шапочка на 07.03.2021 г. в кассетах:
А – с квадратной конфигурацией ячеек, площадь питания 49 см^2 ;
Б – с округлой конфигурацией ячеек, площадь питания 25 см^2



Рис. 3. Рассада виолы сорта Красная шапочка в фазу 5-6 листьев (площадь питания 49 см^2), 31.03.2021 г.

Некоторое отставание в темпах наступления фенологических фаз (на 1-7 суток) растений сорта Крылья бабочки от сорта Красная шапочка сохранилось на протяжении всего периода выращивания рассады.

Как показывают полученные данные, конфигурация ячейки не оказывала влияния на скорость прохождения фенофаз растений виолы: темпы нарастания листьев у рассады оказались близкими по значению при разных конфигурациях, но одинаковой площади питания, что позволяет сделать вывод о том, что определяющим фактором в прохождении растениями рассады фаз роста является площадь питания, а также сортовые особенности растений виолы.

Следует отметить, что минимальная рассматриваемая в опыте площадь питания (4 см²) оказалась неприемлемой для выращивания рассады изучаемых сортов этой цветочной культуры и привела к гибели всех рассадных растений в фазу 5-6 листьев. Высадка виолы в грунт была проведена в конце мая. К этому времени рассада разных вариантов имела некоторые отличия по биометрическим показателям (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика рассады виолы во время высадки в грунт, 2020-2021 гг.

Сорт	Площадь питания, см ²	Конфигурация ячеек	Кол-во листьев, шт.	Размеры листа, мм				Кол-во, шт.	
				самого большого		самого маленького		бутонов	цветков
				длина	ширина	длина	ширина		
Красная шапочка	25	квадрат.	15-16	22	20	5	4	3	1
	25	округл.	15-16	23	19	5	5	2	2
	36 (к)	квадрат.	15-16	26	24	8	8	4	0
	49	квадрат.	14-15	36	33	9	8	3	0
НСР ₀₅				0,5	0,4	0,2	0,2	-	-
Крылья бабочки	25	квадрат.	14-15	25	23	5	5	3	0
	25	округл.	14-15	25	25	5	4	3	0
	36 (к)	квадрат.	14-15	29	27	7	7	2	0
	49	квадрат.	13-14	38	35	8	7	2	0
НСР ₀₅				0,6	0,4	0,3	0,3	-	-

Количество листьев у рассады сорта Красная шапочка при высадке составляло 14-16 шт. Большая площадь питания (49 см^2), как показали результаты исследований, замедлила процессы роста и развития растений виолы: при высадке в грунт количество листьев в этом варианте опыта было наименьшим, как и количество генеративных органов. Однако размеры листьев, их длина и ширина, существенно превышали показатели других вариантов. Меньшая площадь питания рассады ускорила прохождение процессов развития, поэтому растения при высадке уже характеризовались наличием 1-2 цветков.

Аналогичная закономерность была установлена и на сорте Крылья бабочки, но, в целом, у рассады этого сорта к моменту высадки наблюдалось некоторое отставание по количеству генеративных органов от растений сорта Красная шапочка, а фаза цветения еще не наступила. Однако замедление темпов нарастания листьев в этом варианте опыта, а также сортовые особенности способствовали увеличению размеров листовой пластинки, в связи с чем показатели длины и ширины наибольшего листа у растений этого сорта виолы превышали размеры аналогичных вариантов опыта сорта Красная шапочка.

Значительного влияния конфигурации ячейки на процессы роста и развития рассады виолы у двух изучаемых сортов нами не выявлено.

Наблюдения за растениями после высадки в грунт включали оценку пышности цветения виолы в динамике по количеству бутонов и цветков. Результаты, представленные в таблице 3, свидетельствуют о наличии некоторых различий по этим показателям в разрезе вариантов опыта.

К середине июня у растений сорта Красная шапочка количество генеративных органов (цветков и бутонов) составляло от 6 до 9 шт. Наибольшим оно было у растений из рассады, выращенной с максимальной площадью питания (49 см^2). С уменьшением площади питания наблюдалось снижение

интенсивности цветения у растений виолы. Наименьшая численность бутонов и цветков (6 шт.) была отмечена у растений из рассады, выращенной с площадью питания 25 см².

Таблица 3 – Характеристика процесса цветения виолы в открытом грунте, 2020-2021 гг.

Сорт	Площадь питания, см ²	Конфигурация ячеек	Дата наблюдения					
			15 июня		15 июля		15 августа	
			количество, шт.		количество, шт.		количество, шт.	
			цветков	бутонов	цветков	бутонов	цветков	бутонов
Красная шапочка	25	квадрат.	3	3	5	4	4	3
	25	округл.	3	4	4	5	3	3
	36 (к)	квадрат.	3	5	5	4	4	4
	49	квадрат.	4	5	6	5	5	4
НСР ₀₅			0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3
Крылья бабочки	25	квадрат.	3	4	5	4	5	4
	25	округл.	4	3	4	5	5	4
	36 (к)	квадрат.	4	5	5	5	5	4
	49	квадрат.	5	6	7	5	5	4
НСР ₀₅			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3

Дальнейшие наблюдения, проведенные в июле и в августе, подтвердили выявленную закономерность: увеличение площади питания при выращивании рассады способствовало активизации процессов цветения растений (рис. 4).



Рис. 4. Растение виолы сорта Красная шапочка в грунте на 15.07.21 г. (площадь питания рассады 49 см²)

Аналогичная закономерность наблюдалась и у сорта Крылья бабочки. Наибольшее количество генеративных органов растения виолы образовали к середине июля из рассады с площадью питания 49 см^2 : у сорта Красная шапочка этот показатель составил 11 шт., у сорта Крылья бабочки – 12 шт. В августе, в связи с высокими температурами и низкой влажностью воздуха, пышность цветения снизилась у всех вариантов опыта.

Выводы. Площадь питания при выращивании рассады виолы сортов Красная шапочка и Крылья бабочки оказала влияние на процессы роста и развития растений как в рассадном периоде, так и после высадки в грунт.

Самыми поздними сроками наступления фенологических фаз у рассады (появление 4-5-и и 9-10-и листьев) выделился вариант с наибольшей в опыте площадью питания (49 см^2). С уменьшением площади питания процесс листообразования у рассады ускорялся на 1-3 сут.

Минимальная в опыте площадь питания (4 см^2) оказалась неприемлемой для выращивания рассады виолы и привела к гибели всех растений изучаемых сортов в фазу 5-6 листьев.

Большая площадь питания (49 см^2) при выращивании рассады несколько замедлила сроки формирования генеративных органов, но способствовала увеличению листового аппарата за счет размеров листовой пластинки, а также интенсивности процесса цветения в открытом грунте.

Конфигурация ячейки не оказала значительного влияния на скорость прохождения фенофаз растений виолы, темпы нарастания листьев, характер цветения как в рассадном периоде, так и при выращивании растений в грунтовых условиях.

Таким образом, производителям цветущей рассады виолы Виттрока сортов Красная шапочка и Крылья бабочки следует учитывать, что площадь питания 25 и 36 см^2 способствует ускорению процессов роста и развития растений в рассадном периоде, но снижает пышность цветения растений в

грунте. Обильному цветению в летний период способствует выращивание рассады с площадью питания 49 см².

Литература

1. Краснощекова М.Н., Трушева Н.А., Абдул В.З. Используемые и перспективные растения для цветников в озеленении города Майкопа // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017. № 47.
2. Абрамчук А.В., Чусовитина К.А. Двулетние декоративные растения // АОН. 2019. № 4. С. 24.
3. Kentelky E, Szekely-Varga Z, Morar IM, Cornea-Cipcigan M. Morphological Responses of *Viola* Accessions to Nutrient Solution Application and Electrical Conductivity. *Plants* (Basel). 2022 May 27;11(11):1433. doi: 10.3390/plants11111433.4.
4. Gupta B, Huang B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. *International Journal of Genomics* 2014(1):701596. DOI:10.1155/2014/701596
5. Cao D.L, Zhang X.J, Xie S.Q, Fan S.J, Qu X.J. Application of chloroplast genome in the identification of Traditional Chinese Medicine *Viola philippica*. *BMC Genomics*. 2022. Jul 27;23(1):540. doi: 10.1186/s12864-022-08727-x.
6. Słazak B., Jędrzejska A., Badira B. et al. Participation of cyclotids in mutual interactions of violets and two-spotted spider mites. *Scientific report*. 2022 Feb ;12(1):1914. doi: 10.1038/s41598-022-05461-y.
7. Miszczak S, Sychta K, Dresler S, Kurdziel A, Hanaka A, Słomka A. Innate, High Tolerance to Zinc and Lead in Violets Confirmed at the Suspended Cell Level. *Cells*. 2022. Jul 31;11(15):2355. doi: 10.3390/cells11152355.
8. Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterization of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/ MSn / I. Navarro-Gonzalez, R. Gonzalez- Barrio, V. Garcia-Valverde, A.B. Bautista-Ortin, M.J. Periago // *Mol. Sci.* - 2014. - № 16(1). - P. 805-822.
9. Vukics V., Ringer T., Kery A., Guttman A., Analysis of Polar Antioxidants in heartsease (*Viola tricolor* L.) and Garden Pansy (*Viola x Wittrockiana* Gams.), *J Chromatogr Sci.* . 2008 Oct;46(9):823-7. doi: 10.1093/chromsci/46.9.823.
10. Moliner C., Barros L., Maria Ines Dias. *Viola cornuta* x *Viola wittrockiana*: phenolic compounds, antioxidant and neuroprotective. Activities on *Caenorhabditis elegans*, *J Food Drug Anal.* 2019 Oct;27(4):849-859. doi: 10.1016/j.jfda.2019.05.005.
11. R. González-Barrio, M.J. Periago, C. Luna-Recio, F.J. Garcia-Alonso, I. Navarro-González, Chemical composition of the edible flowers, pansy (*Viola wittrockiana*) and snapdragon (*Antirrhinum majus*) as new sources of bioactive compounds. *Food Chem.* 2018. Jun 30; 252:373-380. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.102.
12. Mlcek J. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods / J. Mlcek, O. Rop // *Trends Food Sci. Technol.* - 2011. - № 22. - P. 561-569.
13. Павленко Н.В., Варфоломеева Н.И. Биологические и технологические основы выращивания цветочных культур: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2012. 248 с.
14. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Цветоводство и питомниководство. С.-Пб.: Лань, 2016. 137 с.
15. Ширяева Н. А. Современные приемы цветочного оформления городов // Роль ландшафтной архитектуры в экологии современного города: Сборник итоговых материалов молодёжного форума (08 декабря 2017 г., Орел). Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. С. 38-40.

16. Крупен М. Виола для весенних продаж // Настоящий хозяин. 2009. № 11. С. 45
17. Заитченко В.В., Благородова Е.Н. Некоторые агротехнические приемы возделывания лука репчатого в рассадной культуре // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. статей по материалам IX конференции молодых ученых (24-26 ноября 2015 г., Краснодар,). Краснодар: КубГАУ, 2016. С. 457-458.
18. Гиш Р.А., Благородова Е.Н., Лукомец С.Г. Технология выращивания перца на юге России в условиях малых форм хозяйствования. Краснодар: КубГАУ, 2013. С. 14-18.
19. Павлова А.Ю., Джура Н.Ю. Некоторые особенности размножения садовых культур зелеными черенками в кассетах // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля, 2017. С. 143-151.
20. Завалишин С.И., Соколова Л.В., Чернышков В.Н., Карелина В.С. Изучение влияния состава грунта на формирование корневой системы сосны обыкновенной // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 12 (158). С. 83-86.
21. Мочалов Б.А., Бобушкина С.В. Влияние вида кассет на размеры сеянцев сосны с закрытыми корнями и их рост в культурах на Севере // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2013. №5 (335).
22. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / В.Ф. Вальков [и др.]. М.: Ростов-на-Дону, 1996. 192 с.
23. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1971. Вып. 1-3. С. 25-27.
24. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск шестой (декоративные культуры). М.: Колос, 1968. 223 с.
25. Болгов В.И., Евсюкова Т.В., Козина В.В., Пустынников М.А. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, 1998. 40 с.
26. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, 1985. 353 с.

Литература

1. Krasnoshchekova M.N., Trusheva N.A., Abdul V.Z. Ispol'zuemye i perspektivnyye rasteniya dlya cvetnikov v ozelenenii goroda Majkopa // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. 2017. № 47.
2. Abramchuk A.V., Chusovitina K.A. Dvuletnie dekorativnyye rasteniya // AON. 2019. № 4. S. 24.
3. Kentelky E, Szekely-Varga Z, Morar IM, Cornea-Cipcigan M. Morphological Responses of Viola Accessions to Nutrient Solution Application and Electrical Conductivity. Plants (Basel). 2022 May 27;11(11):1433. doi: 10.3390/plants11111433.4.
4. Gupta B, Huang B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. International Journal of Genomics 2014(1):701596 DOI:10.1155/2014/701596
5. Cao D.L, Zhang X.J, Xie S.Q, Fan S.J, Qu X.J. Application of chloroplast genome in the identification of Traditional Chinese Medicine *Viola philippica*. BMC Genomics. 2022 Jul 27;23(1):540. doi: 10.1186/s12864-022-08727-x.
6. Slazak B., Jędrzejska A., Badira B. et al. Participation of cyclotids in mutual interactions of violets and two-spotted spider mites. Scientific report. 2022 Feb ;12(1):1914. doi: 10.1038/s41598-022-05461-y.
7. Miszczak S, Sychta K, Dresler S, Kurdziel A, Hanaka A, Słomka A. Innate, High Tolerance to Zinc and Lead in Violets Confirmed at the Suspended Cell Level. Cells. 2022. № 2355.

8. Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterization of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/ MSn / I. Navarro-Gonzalez, R. Gonzalez-Barrio, V. Garcia-Valverde, A.B. Bautista-Ortin, M.J. Periago // Mol. Sci. - 2014. - № 16(1). - R. 805-822.
9. Vukics V., Ringer T., Kery A., Guttman A., Analysis of Polar Antioxidants in hearts-ease (*Viola tricolor* L.) and Garden Pansy (*Viola x Wittrockiana* Gams.), J Chromatogr Sci. 2008. Oct;46(9):823-7. doi: 10.1093/chromsci/46.9.823.
10. Moliner C., Barros L., Maria Ines Dias. *Viola cornuta* x *Viola wittrockiana*: phenolic compounds, antioxidant and neuroprotective. Activities on *Caenorhabditis elegans*, J Food Drug Anal. 2019 Oct;27(4):849-859. doi: 10.1016/j.jfda.2019.05.005. Epub 2019 Jul 21.
11. R. González-Barrio, M.J. Periago, C. Luna-Recio, F.J. Garcia-Alonso, I. Navarro-González, Chemical composition of the edible flowers, pansy (*Viola wittrockiana*) and snapdragon (*Antirrhinum majus*) as new sources of bioactive compounds. Food Chem. 2018. Jun 30; 252:373-380. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.102. Epub 2018 Jan 31.
12. Mlcek J. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods / J. Mlcek, O. Rop // Trends Food Sci. Technol. - 2011. - № 22. - R. 561-569.
13. Pavlenko N.V., Varfolomeeva N.I. Biologicheskie i tekhnologicheskie osnovy vyrashchivaniya cvetochnyh kul'tur: ucheb. posobie. Krasnodar: KubGAU, 2012. 248 s.
14. V'yugin S.M., V'yugina G.V. Cvetovodstvo i pitomnikovodstvo. S.-Pb.: Lan', 2016. 137 s.
15. Shiryaeva N. A. Sovremennye priemy cvetochnogo oformleniya gorodov // Rol' landshaftnoj arhitektury v ekologii sovremennogo goroda: Sbornik itogovyh materialov molodyozhnogo foruma (08 dekabrya 2017 g., Orel). Orel: Orlovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni N.V. Parahina, 2017. S. 38-40.
16. Krupen M. *Viola* dlya vesennih prodazh // Nastoyashchij hozyain. 2009. № 11. S. 45
17. Zaitchenko V.V., Blagorodova E.N. Nekotorye agrotekhnicheskie priemy vozde-lyvaniya luka repchatogo v rassadnoj kul'ture // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: Sb. statej po materialam IX konferencii molodyh uchenyh (24-26 noyabrya 2015 g., Krasnodar). Krasnodar: KubGAU, 2016. S. 457-458.
18. Gish R.A., Blagorodova E.N., Lukomec S.G. Tekhnologiya vyrashchivaniya perca na yuge Rossii v usloviyah malyh form hozyajstvovaniya. Krasnodar: KubGAU, 2013. S. 14-18.
19. Pavlova A.Yu., Dzhura N.Yu. Nekotorye osobennosti razmnozheniya sadovyh kul'tur zelenymi cherenkami v kassetah // Selekcija, semenovodstvo i tekhnologiya plodovoyagodnyh, ovoshchnyh kul'tur i kartofelya, 2017. S. 143-151.
20. Zavalishin S.I., Sokolova L.V., Chernyshkov V.N., Karelina V.S. Izuchenie vliyaniya sostava grunta na formirovanie kornevoj sistemy sosny obyknovnoy // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 12 (158). S. 83-86.
21. Mochalov B.A., Bobushkina S.V. Vliyanie vida kasset na razmery seyancev sosny s zakrytymi kornyami i ih rost v kul'turah na Severe // Izvestiya VUZov. Lesnoj zhurnal. 2013. №5 (335).
22. Pochvy Krasnodarskogo kraja, ih ispol'zovanie i ohrana / V.F. Val'kov [i dr.]. M.: Rostov-na-Donu, 1996. 192 s.
23. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. M.: Kolos, 1971. Vyp. 1-3. S. 25-27.
24. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vypusk shestoj (dekorativnye kul'tury). M.: Kolos, 1968. 223 s.
25. Bolgov V.I., Evsyukova T.V., Kozina V.V., Pustynnikov M.A. Metodika pervichnogo sortoizucheniya cvetochnyh kul'tur. Moskva: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut cvetovodstva i subtropicheskikh kul'tur, 1998. 40 s.
26. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. Moskva, 1985. 353 s.