

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.43; 634.1

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2025_4_95

EDN: RLTGDP

**Сроки прохождения фенологических фаз развития земляники садовой
в маточном питомнике в условиях Центрального Черноземья****Ольга Игоревна Гончарова¹, Раиса Григорьевна Ноздрачева²**^{1, 2} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия² r.nozdracheva@mail.ru

Аннотация. В агроклиматических условиях ЦЧР проведены исследования, направленные на определение сроков прохождения фенологических фаз роста и развития трех сортов земляники садовой – Наше Подмосковье, Царица (среднего срока созревания) и Елизавета 2 (ремонтантный), произрастающих в маточнике плодового питомника. Такие мероприятия, как защита растений от вредителей и болезней, применение капельного полива совместно с фертигацией, обработка почвы, удаление сорных растений и внесение удобрений эффективно производить с учетом фенофаз развития маточных насаждений и укорененной рассады, что актуально для повышения выхода и качества посадочного материала земляники садовой. По результатам наблюдений проведен анализ влияния природно-климатических факторов региона на сроки прохождения фенофаз изучаемых сортов. Календарные даты прохождения фенологических фаз в большей степени зависели от хода среднесуточных температур воздуха в годы проведения исследований. Выявлена дифференциация сроков прохождения фенологических фаз в зависимости от биологических особенностей сортов (среднее отклонение составляло 5–7 дней). Количество дней между началом периода вегетации и началом выдвижения усов существенным образом связано с температурным режимом, в то время как продолжительность прохождения фенологической фазы «образование усов» связано с генотипическими особенностями конкретного сорта. Высокая степень устойчивости земляники изучаемых сортов к аномальным природным явлениям установлена по данным выживаемости растений после весенних возвратных заморозков, пришедших на смену высоким положительным температурам, спровоцировавшим раннюю вегетацию земляники в условиях Центрального Черноземья. Понимание закономерностей наступления сроков фенологических фаз развития у земляники является важным направлением исследований для обеспечения качественной рассадой садоводческих предприятий и увеличения площадей под скороплодной, высокоурожайной ягодной культурой.

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, маточник, размножение, фенофазы роста и развития, сроки прохождения

Для цитирования: Гончарова О.И., Ноздрачева Р.Г. Сроки прохождения фенологических фаз развития земляники садовой в маточном питомнике в условиях Центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2025. Т. 18, № 4(87). С. 95–103. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_4_95-103.

4.1.4. HORTICULTURE, OLERICULTURE, VITICULTURE
AND MEDICINAL PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Timing of phenological phases of garden strawberry development in mother
material nursery in the conditions of the Central Chernozem Region****Olga I. Goncharova¹, Raisa G. Nozdracheva²**¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia² r.nozdracheva@mail.ru

Abstract. In the agro-climatic conditions of the Central Chernozem Region, studies have been conducted to determine the timing of phenological phases of growth and development of three varieties of garden strawberry (Nashe Podmoskovie, Tsaritsa – midripening varieties and perpetual variety Elizaveta 2) growing in mother material nursery. Measures such as plant protection from pests and diseases, the use of drip irrigation in combination with fertigation, tillage, hoeing of weeds and application of fertilizers should be effectively carried out taking into account the phenophases of development of mother plantations and rooted seedlings, which is important to increase the yield and quality of planting material of garden strawberry. Based on the results of the observations, an analysis of the influence of the natural and climatic factors of the region on the timing of

phenophases of the studied varieties was carried out. The calendar dates of phenological phases were more dependent on the course of the average daily air temperatures during the years of the research. The differentiation of the timing of phenological phases was revealed depending on the biological characteristics of the varieties (the average deviation was 5-7 days). The number of days between the beginning of the growing season and the beginning of runner generation is significantly related to the temperature regime, while the duration of runner generation phenological phase is related to the genotypic characteristics of a particular variety. The high degree of resistance of strawberry of the studied varieties to abnormal phenomena was established by the data on the survival of plants after the spring return frosts, which replaced the high positive temperatures that provoked the early vegetation in the conditions of the Central Chernozem Region. Understanding the patterns of timing of strawberry phenological phases is an important area of research for providing high-quality seedlings for horticultural enterprises and increasing the area under early-fruiting, high-yielding berry crops.

Keywords: garden strawberry, varieties, mother material nursery, reproduction, phenophases of growth and development, timing of phenological phases

For citation: Goncharova O.I., Nozdracheva R.G. Timing of phenological phases of garden strawberry development in mother material nursery in the conditions of the Central Chernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2025;18(4):95-103. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_4_95-103.

Введение

Земляника садовая в Центрально-Черноземном регионе является практически первыми свежими ягодами после зимнего сезона. Ягоды этой культуры в основном состоят из воды (около 90%), в которой содержатся полезные вещества: сахара, кислоты, белки, пектины, клетчатка, витамин С и микроэлементы, необходимые для здоровья человека. Земляника ценится за высокую урожайность (20–30 т/га), привлекательный внешний вид ягод, возможность выбора сортов с разными сроками созревания.

Современные методы интенсивного выращивания дают возможность размещать до 40 000 растений на гектаре, что позволяет обеспечивать высокий выход продукции. Выращивание сортов земляники садовой с низкой урожайностью экономически невыгодно для производственных предприятий [13].

Урожайность земляники садовой во многом зависит от биологических свойств сортов, технологии возделывания и агроклиматических условий [9]. Факторы окружающей среды играют важную роль в формировании урожая и качества продукции, особенно для раннецветущих сортов земляники. Критическое значение имеют весенние возвратные заморозки с понижением температуры воздуха до отрицательных значений (–1,6...–2,5 °С), приводящие к повреждению цветков или полной гибели растений.

Благодаря своим биологическим свойствам и пластичности культура способна приспосабливаться, поэтому успешно произрастает на разных почвах и культивируется в разных климатических зонах [10, 15].

Сроки прохождения фенологических фаз развития необходимо установить для более эффективного проведения агротехнических мероприятий по уходу за растениями при размножении посадочного материала. Такие мероприятия, как защита растений от вредителей и болезней, применение капельного полива совместно с фертигацией, обработка почвы, удаление сорных растений и внесение удобрений эффективно производить с учетом фенофаз развития маточных насаждений и укорененной рассады, что актуально для повышения выхода и качества посадочного материала сортов земляники садовой. Понимание закономерностей наступления сроков фенологических фаз развития у земляники является важным направлением исследований для обеспечения качественной рассадой садоводческих предприятий и увеличения площадей под скороплодной, высокоурожайной ягодной культурой.

Изучение сроков прохождения фенологических фаз роста и развития некоторых сортов позволит оценить их зависимость от влияния биотических и абиотических факторов окружающей среды на жизненный цикл растения, установить наиболее устойчивые к агроклиматическим условиям конкретной местности сорта земляники [5, 6, 8]. Последовательность прохождения фенологических фаз и их календарные сроки осо-

бенно важно знать для эффективной организации проведения мероприятий по производству посадочного материала земляники садовой [11]. Изучение сезонных изменений в развитии земляники (фенологические наблюдения) помогает понять закономерности роста и развития сортов для оптимизации агротехнических мероприятий, повышающих продуктивность насаждений [1].

Период покоя – временной отрезок, начинающийся с осени и завершающийся весенним возобновлением вегетации. Для растений земляники садовой, сохраняющей листву зимой, границы этого периода определяются по изменению температурного режима местности [5].

Для успешного прохождения последующих фенофаз необходимо, чтобы период покоя длился не менее месяца при температуре от 0 до +3 °С. Критическими значениями является температура воздуха в пределах от –12 до –15 °С для надземной части растения и температура почвы в корнеобитаемом слое от –9 до –10 °С.

Методика эксперимента

Цель исследований заключалась в определении сроков прохождения фенологических фаз развития перспективных для выращивания сортов земляники и выявления их адаптивных способностей.

Объектами исследований выбраны отечественные сорта земляники садовой: Наше Подмосковье, Царица (ФГБНУ ФНЦ Садоводства, г. Москва) – среднего срока созревания и Елизавета 2 (ООО НПФ «Донской питомник», г. Ростов-на-Дону) – ремонтантный сорт [7, 12].

Учеты и наблюдения проведены в соответствии с общепринятой методикой (Орел, 1999) [14].

Результаты и их обсуждение

Научные исследования проведены в 2022–2024 гг. в условиях Центрально-Черноземного региона, в северо-западной части от областного центра г. Воронеж, на территории садоводческого предприятия ООО «Дикий Мир» Новоусманского района.

Почвенный покров представлен серыми лесными и дерново-подзолистыми почвами легкого гранулометрического состава. Годовое количество осадков составляет в среднем 696 мм. До 70% осадков выпадает с апреля по октябрь. Гидротермический коэффициент (ГТК) равен 1,2. Сумма среднесуточных значений дефицита влажности воздуха – 1581,6 миллибар. Сумма активных температур – 2526 °С, эффективных температур – 2480 °С.

Фенологические фазы роста и развития земляники и сроки их прохождения могут зависеть от почвенных условий в маточнике, биологических особенностей сортов, погодных условий в период вегетации, а также от агроприемов, применяемых при выращивании культуры. Изучение сроков прохождения фенологических фаз у трех сортов земляники садовой поможет понять, какие мероприятия необходимо применять для повышения выхода и качества посадочного материала. Особенно важны исследования по выявлению сортов, оптимально подходящих для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях Центрального Черноземья.

Изменчивость погодных условий в годы исследований позволила оценить влияние температуры воздуха на сроки наступления фенологических фаз, что повысило достоверность полученных данных об особенностях сортов.

Технология производства посадочного материала земляники в питомнике имеет отличия от технологии возделывания культуры для производства ягод. Например, фаза «цветение» в маточнике питомника недопустима, так как через цветок маточное растение может быть заражено вирусной или бактериальной болезнью. Для более раннего образования усов и розеток земляники целесообразно удалять цветоносы при их образовании, что максимально увеличит количество и качество рассады с маточного куста.

На небольшой территории маточника двукратно удаляли цветоносы вручную. Такой прием влияет на естественный цикл развития зеленой массы, участвующей в фотосинтезе, но позже негативные последствия компенсируются агротехническими приемами по уходу за насаждениями (полив, подкормка минеральными удобрениями, защита от болезней и др.).

Для фиксации результатов фенологических наблюдений отмечали в питомнике сроки прохождения фенофаз от начала вегетации до начала периода покоя. В ходе наблюдений за ростом и развитием земляники в маточнике отмечали следующие фенологические фазы: «формирование листьев», «образование усов», «формирование розеток» разных порядков. При росте земляники садовой в маточнике исключаются такие фенологические фазы, как «цветение», «образование завязи», «созревание плодов». В процессе сбора данных фиксировалась дата после прогрева почвы до $+3...+5$ °С в корневой зоне, так как начиная с этого периода в растениях активируются внутренние биохимические процессы.

В условиях Центрального Черноземья (в том числе Воронежской области) начало периода вегетации земляники различается по годам: оно может быть как ранним, так и поздним. Для инициации роста растений важную роль играет температурный фактор, когда среднесуточная температура воздуха устойчиво достигает $+5...+8$ °С. Рост корневой системы начинается с прогревания почвы до $+7...+8$ °С в слое обитания корней, когда сначала образуются новые весенние корни, а затем листья.

Начало прохождения фенофазы «бутонизация» имеет важное значение для формирования урожая текущего года. В этот период растения земляники тратят питательные вещества на завершение дифференциации генеративных почек, образование зачатков цветков и пыльцы. Завершение этапа можно распознать по появлению зачатков цветочных соцветий в пазухах листьев.

Фенофаза «бутонизация» начинается с разделения цветоноса на отдельные бутоны и длится до начала распускания первых цветков. В числе естественных процессов развития растений земляники садовой данный этап является последним, который отслеживается, так как агротехнология выращивания посадочного материала в маточнике не допускает цветения растений. Скашивание цветоносов вместе с листьями прерывает фазу «бутонизация». Через 7–10 дней скашивание повторяют для удаления второй волны выдвигания цветоносов.

После второго скашивания земляника активно возобновляет рост листьев при развитых к этому сроку корнях. Одновременно с ростом листьев формируются рожки – зачатки будущих побегов. Если растению не хватает минеральных веществ и влаги, верхушечная почка рожка остается в состоянии роста, а при достаточном количестве ресурсов и правильном уходе она преобразуется в почку, из которой образуются видоизмененные стелющиеся побеги (усы). Параллельно с развитием надземной части в это же время интенсивно нарастает корневая система.

Начало фенофазы «образование усов» фиксируется по выдвиганию первого stolона, что является периодом между подготовительным этапом и началом заготовки посадочного материала.

Формирование розеток первого порядка – процесс развития новых розеток, включает в себя их закладку, активный рост надземной части и образования корней. Критерием завершения является формирование растений, когда они готовы к отделению от материнского растения и пересадке на постоянное место выращивания без доращивания.

Завершение формирования летней генерации листьев определяется по дате, когда завершается развитие последнего листа у растений. Продолжительность жизни листьев летом варьирует от 50 до 70 дней в зависимости от особенностей сорта, погодных условий и применяемых агротехнических приемов.

Завершение выдвигания усов из листьев на рожках маточных растений происходит после прекращения роста последнего stolона, увеличение числа дочерних растений происходит за счет формирования розеток последующих порядков.

Формирование розеток второго и третьего порядка начинается с появления первой розетки второго порядка и заканчивается формированием розеток третьего порядка, одновременно с развитием усов и розеток первого порядка. Слабо развитые розетки не успевают полностью укорениться, их можно использовать для доращивания в школке питомника.

Фенофаза «период покоя» начинается с понижения температуры почвы до +3...+5 °С в корнеобитаемом слое, когда полностью прекращается процесс укоренения розеток.

В таблице 1 представлены даты сроков прохождения фенологических фаз развития сортов земляники садовой в маточнике плодового питомника.

Таблица 1. Сроки наступления фенологических фаз по сортам земляники, 2022–2024 гг.

Фенофазы	Сорта								
	Наше Подмосковье			Елизавета 2			Царица		
	Годы								
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Период вегетации	07.04	30.03	24.03	07.04	30.03	24.03	07.04	30.03	24.03
Образование листьев	18.04	14.04	05.04	16.04	17.04	06.04	16.04	15.04	05.04
Выдвижение бутонов в 1-й и 2-й сроки	04.05 – 17.05	30.04 – 13.05	24.04 – 07.05	09.05 – 21.05	03.05 – 18.05	25.04 – 09.05	05.05 – 18.05	30.04 – 14.05	23.04 – 07.05
Возобновление роста листьев	28.05	28.05	26.05	28.05	28.05	27.05	29.05	28.05	24.05
Образование усов	12.06	15.06	16.06	13.06	15.06	13.06	15.06	14.06	14.06
Образование розеток 1-го порядка	23.06	27.06	25.06	22.06	26.06	23.06	25.06	23.06	25.06
Завершение роста листьев	23.07	25.07	19.07	30.07	27.07	21.07	17.07	20.07	14.07
Завершение образования усов	30.07	25.07	23.07	26.07	24.07	21.07	23.07	23.07	27.07
Образование розеток 2-го порядка	30.06	07.07	05.07	30.06	06.07	02.07	06.07	06.07	09.07
Образование розеток 3-го порядка	14.10	10.10	03.10	08.10	11.10	06.10	11.10	09.10	04.10
Период покоя	23.10	21.10	02.11	23.10	21.10	02.11	23.10	21.10	02.11

Отмечено варьирование сроков наступления фенологических фаз развития культуры в маточнике плодового питомника в зависимости от биологических особенностей сортов и погодных условий года. Период вегетации земляники садовой в условиях ЦЧР начинается в первой половине апреля, а заканчивается в конце октября – начале ноября. В годы проведенных наблюдений ранняя вегетация земляники садовой отмечена в первой декаде апреля 2024 г., а поздняя – в конце второй декады апреля 2022 г.

Понижение температуры воздуха замедляет срок прохождения фенофазы «рост листьев» у растений, а ее повышение – ускоряет. Так, в марте 2024 г. температура воздуха в среднем составляла +0,8...+2,6 °С, что выше средней нормы на 1,5–2,1°. Самая высокая температура воздуха в марте достигала +22 °С, а минимальная – +11 °С. Апрель в 2024 г. был теплым, температура воздуха в среднем за месяц составляла +13,5...+15,5 °С, что на 5,5–6,5° выше климатической нормы, это и спровоцировало начало ранней вегетации земляники.

Примерно через 16–20 дней после появления первого листа начинается фаза «бутонизация» (в среднем конец апреля – начало мая), которая наступает при среднесуточной температуре +13...+15 °С.

Начало фенологической фазы «образование усов» у изучаемых сортов земляники садовой проходило примерно в одинаковые сроки по годам (12–16 июня).

Фенофаза «образование розеток 1-го порядка» наступала через 11–12 дней после фенофазы «образование усов», а фенофазы «образование розеток 2-го порядка» и «образование розеток 3-го порядка» продолжались до середины октября. Так, в 2024 г. у изучаемых сортов земляники эти фенофазы завершились 3–6 октября, т.е. на две недели раньше, чем в 2022 г.: у сорта Елизавета 2 на неделю раньше, чем у сорта Наше Подмосковье в 2023 г., и на одну неделю раньше, чем у сорта Царица за счет понижения температуры воздуха с +15 до +7 °С в первой декаде октября 2024 г. В то же время в 2022 и 2023 гг. в указанный период температура воздуха в среднем сохранялась на уровне +10...+12 °С.

Изучаемые нами сорта земляники садовой входили в период покоя в конце октября – начале ноября, когда среднесуточная температура воздуха понижалась до +3...+5 °С в 2022 г., до +5...+7 °С в 2023 г. и до +2...+5 °С в 2024 г. [2, 3, 4].

Годовые колебания температуры воздуха в диапазоне +4...+7 °С влияли на сроки прохождения фенологических фаз и приводили к отклонению сроков их наступления до 15 дней (табл. 2).

Таблица 2. Отклонение календарных дат фенологических фаз в 2022–2024 гг., дни

Фенофаза	Сорта		
	Наше Подмосковье	Елизавета 2	Царица
Период вегетации	14	14	14
Образование листьев в 1-й и 2-й сроки	13	10	11
Выдвижение бутонов	10	14	12
Возобновление роста листьев	2	1	5
Образование усов	4	2	1
Образование розеток 1-го порядка	4	4	2
Завершение роста листьев	6	9	6
Завершение образования усов	7	5	4
Образование розеток 2-го порядка	7	6	3
Образование розеток 3-го порядка	11	5	7
Период покоя	12	12	12

Отклонение сроков прохождения фенологических фаз во многом зависело от погодных условий в период вегетации растений. Наибольшие отклонения отмечались в начале активного роста растений в фазы «периода вегетации», «отрастание листьев» (10–13 дней), «выдвижение бутонов» (10–14 дней), а также проведения первого скашивания листьев (9–12 дней), при этом между сортами по конкретным фазам существенных отклонений не прослеживалось.

На территории Воронежской области в ночь 3–4 мая 2024 г. отмечалось негативное влияние на растения земляники в маточнике возвратных весенних заморозков, относящихся к типу радиационных холодов, для которых характерно резкое снижение температуры в предутренние часы. К пяти часам утра температура воздуха опустилась до –7 °С. Отрицательная температура воздуха сохранялась около восьми часов. Пони-

жение температуры воздуха в фенологическую фазу «выдвижение бутонов» привело к повреждению вегетирующих тканей листьев и соцветий. Такое природное явление увеличило длительность прохождения (до 81–84 дней) фенологических фаз от начала вегетации до периода покоя (рис. 1).

В 2022 и 2023 гг. существенных отрицательных температур в начале периода вегетации не отмечалось и повреждений на растениях земляники садовой не наблюдалось.

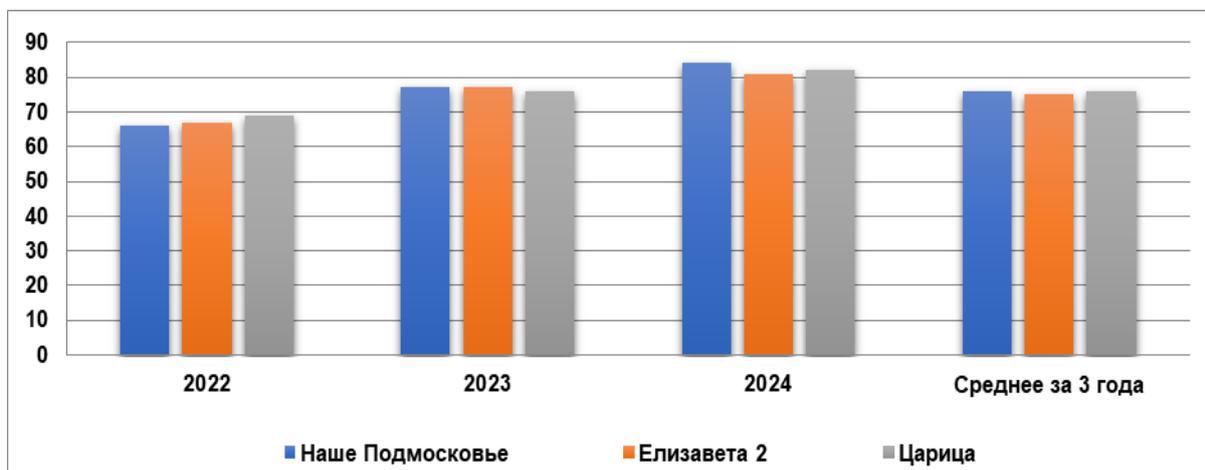


Рис. 1. Промежуток между фенологическими фазами «начало периода вегетации» и «начало образования усов», 2022–2024 гг., дни

Выявлено, что растениям сорта Наше Подмосковье требуется большее количество дней на прохождение фенологической фазы от начала образования усов до завершения их образования (в среднем 43 дня) в отличие от растений сортов Елизавета 2 (40 дней) и Царица (40 дней) (рис. 2).

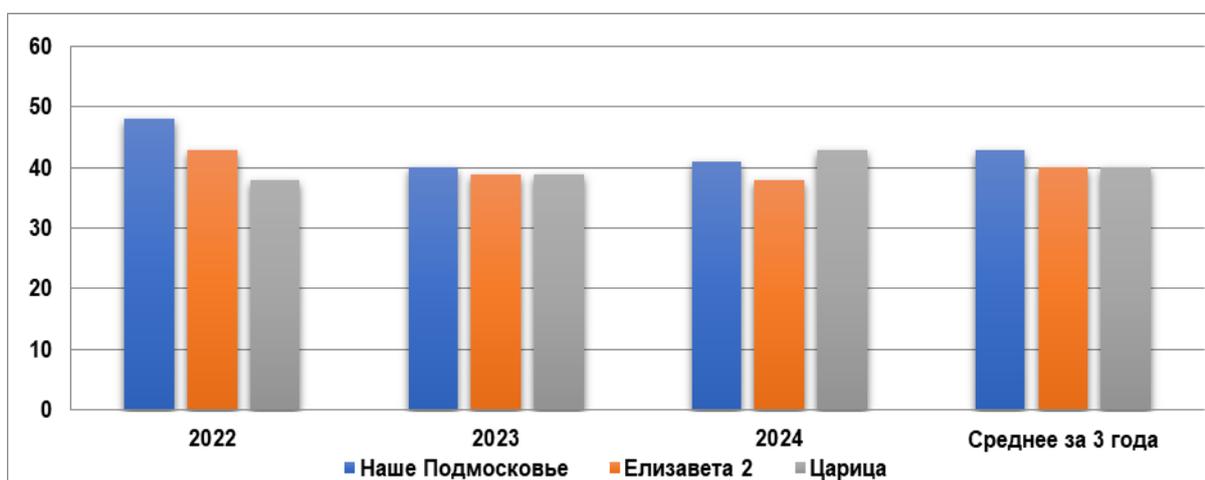


Рис. 2. Промежуток между началом и завершением фенологической фазы «выдвижение усов», 2022–2024 гг., дни

За годы проведенных исследований у растений земляники сортов Елизавета 2 и Царица период от начала до завершения образования усов был практически одинаковым – 38–43 дня, у растений сорта Наше Подмосковье в 2022 г. этот период был более длительным – 48 дней, что превышало показатели 2023 и 2024 гг. соответственно на 8 и 7 дней.

Несмотря на зафиксированные отрицательные температуры в начале периода вегетации в отдельные годы исследований, все сорта проявили устойчивость к климатическим условиям Центрально-Черноземного региона.

Заключение

Календарные даты прохождения фенологических фаз земляники садовой изучаемых сортов в годы проведения исследований в большей степени зависели от хода среднесуточных температур воздуха.

Выявлена дифференциация сроков прохождения фенологических фаз в зависимости от биологических особенностей сортов. Среднее отклонение в прохождении фенологических фаз составляло 5–7 дней.

Количество дней между началом периода вегетации и началом выдвигания усов существенным образом связано с температурным режимом, в то время как продолжительность прохождения фенологической фазы «образование усов» у растений земляники садовой изучаемых сортов связано с их генотипическими особенностями.

Высокая степень устойчивости земляники изучаемых сортов к аномальным природным явлениям установлена по данным выживаемости растений после весенних возвратных заморозков, пришедших на смену высоким положительным температурам, спровоцировавшим раннюю вегетацию земляники в маточном питомнике в условиях Центрального Черноземья.

Список источников

1. Авдеева З.А. Фенологические особенности сортов земляники садовой в условиях степной зоны Оренбуржья // *Агротомия и лесное хозяйство*. 2016. № 3. С. 58–61.
2. Агrometeorологические бюллетени по Воронежской области за 2022 год // Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; отв. за вып. А.И. Сушков. Воронеж: [б. и.], 2022. 180 с.
3. Агrometeorологические бюллетени по Воронежской области за 2023 год // Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; отв. за вып. А.И. Сушков. Воронеж: [б. и.], 2023. 180 с.
4. Агrometeorологические бюллетени по Воронежской области за 2024 год // Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; отв. за вып. А.И. Сушков. Воронеж: [б. и.], 2024. 180 с.
5. Антипенко М.И. Основные фенологические особенности сортов земляники в условиях Самарской области // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2020. Т. 63. С. 118–127. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-118-127.
6. Артанова М.П., Карданова Д.М. Прохождение основных фенологических фаз ремонтантной земляники в условиях Кабардино-Балкарии // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2014. № 40(1). С. 29–32.
7. Гончарова О.И. Производство посадочного материала земляники в условиях ЦЧР // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2025. Т. 3(82). С. 36–40.
8. Дахно Т.Г., Ряховская Н.И., Дахно О.А. Фенологические особенности земляники крупноплодной в условиях Камчатского края // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2017. № 3(43). С. 23–29.
9. Зарипова В.М. Фенология сортов земляники садовой в южной лесостепи Башкортостана // *Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук*. 2024. № 7(73). С. 58–61. DOI: 10.19110/1994-5655-2024-7-58-61.
10. Зубкова М.И., Князев С.Д., Евтихова И.Е. Особенности прохождения фенологических фаз интродуцированных сортов земляники садовой в условиях Орловской области // *Овощи России*. 2021. № 1. С. 63–68. DOI: 10.18619/2072-9146-2021-1-63-68.
11. Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И. Влияние весенних заморозков на плодоношение земляники // *Современные достижения и перспективы развития плодоводства, овощеводства, виноградарства и лекарственных растений: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора А.Н. Веняминова (Воронеж, 21–22 ноября 2024 г.)*. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2025. С. 76–83.
12. Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И. Подбор сортов земляники садовой для размножения в ЦЧР // *Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Секция «Инновационные направления агрономии, агрохимии и экологии» (Воронеж, 19–21 апреля 2022 г.)*. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. Ч. VII. С. 98–104.
13. Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И. Современное состояние садоводства, политика государства и наука производству // *Агроген Воронежского государственного аграрного университета*. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2023. № 3(3). С. 27–35.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под общ. ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 608 с.
15. Labadie M., Denoyesand B., Guédon Y. Identifying phenological phases in strawberry using multiple change-point models // *Journal of Experimental Botany*. 2019. Vol. 70(20). Pp. 5687–5701. DOI: 10.1093/jxb/erz331.

References

1. Avdeeva Z.A. Phenological features of garden strawberry varieties in the conditions of the steppe zone of Orenburg Oblast. *Agronomy and Forestry*. 2016;3:58-61. (In Russ.).
2. Agrometeorological Bulletins for Voronezh Oblast for 2022. Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Region Administration for Hydrometeorology and Environmental Monitoring; responsible for the issue A.I. Sushkov. Voronezh: [S. L.]; 2022. 180 p. (In Russ.).
3. Agrometeorological Bulletins for Voronezh Oblast for 2023. Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Region Administration for Hydrometeorology and Environmental Monitoring; responsible for the issue A.I. Sushkov. Voronezh: [S. L.]; 2023. 180 p. (In Russ.).
4. Agrometeorological Bulletins for Voronezh Oblast for 2024. Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Region Administration for Hydrometeorology and Environmental Monitoring; responsible for the issue A.I. Sushkov. Voronezh: [S. L.]; 2024. 180 p. (In Russ.).
5. Antipenko M.I. The main phenological characteristics of strawberry varieties in the Samara region. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2020;63:118-127. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-118-127. (In Russ.).
6. Artanova M.P., Kardanova D.M. Passage of the main phenological phases of perpetual strawberry under Kabardino-Balkaria conditions. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2014;40(1):29-32. (In Russ.).
7. Goncharova O.I. Production of strawberry planting material in the conditions of the Central Chernozem Region. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2025;3(82):36-40. (In Russ.).
8. Dakhno T.G., Ryakhovskaya N.I., Dakhno O.A. Phenological features of large-fruited strawberries in the climate of Kamchatka Territory. *Far Eastern Agricultural Journal*. 2017;3(43)23-29. (In Russ.).
9. Zaripova V.M. Phenology of garden strawberry varieties in the southern forest-steppe of Bashkortostan. *Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences*. 2024;7(73):58-61. DOI: 10.19110/1994-5655-2024-7-58-61. (In Russ.).
10. Zubkova M.I., Knyazev S.D., Evtikhova I.E. Features of the phenological phases of introduced strawberry cultivars in the conditions of Orel region. *Vegetable Crops of Russia*. 2021;1:63-68. DOI: 10.18619/2072-9146-2021-1-63-68. (In Russ.).
11. Nozdracheva R.G., Goncharova O.I. The effect of spring frosts on strawberry fruiting. In: Modern achievements and prospects for the development of fruit growing, vegetable growing, viticulture and medicinal plants: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference. dedicated to the 120th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor A.N. Venyaminov (Voronezh, November 21-22, 2024). Voronezh: Voronezh State Agrarian University Publishers; 2025:76-83. (In Russ.).
12. Nozdracheva R.G., Goncharova O.I. Selection of varieties of strawberry for breeding in the Central Chernozem Region. In: Theory and Practice of Innovative Technologies in the Agro-Industrial Complex: Proceedings of the National Research-to-Practice Conference. Section "Innovative directions of agronomy, agrochemistry and ecology" (Voronezh, April 19-21, 2022). Voronezh: Voronezh State Agrarian University Publishers. 2022;7:98-104. (In Russ.).
13. Nozdracheva R.G., Goncharova O.I. The current status of horticulture, state policy and the contribution of science to the production. *Agrogen of Voronezh State Agrarian University*. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Publishers. 2023;3(3)27-35. (In Russ.).
14. Program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops; under the general editorship of Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Orel: All-Russian Research Institute of Horticultural Plant Breeding Publishers; 1999. 608 p. (In Russ.).
15. Labadie M., Denoyesand B., Guédon Y. Identifying phenological phases in strawberry using multiple change-point models. *Journal of Experimental Botany*. 2019;70(20):5687-5701. DOI: 10.1093/jxb/erz331.

Информация об авторах

О.И. Гончарова – аспирант кафедры плодородства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», oalimenko@yandex.ru.

Р.Г. Ноздрачева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой плодородства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», r.nozdrachtva@mail.ru.

Information about the authors

O.I. Goncharova, Postgraduate Student, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, oalimenko@yandex.ru.

R.G. Nozdracheva, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, r.nozdrachtva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.11.2025; одобрена после рецензирования 23.12.2025; принята к публикации 25.12.2025.

The article was submitted 20.11.2025; approved after reviewing 23.12.2025; accepted for publication 25.12.2025.

© Гончарова О.И., Ноздрачева Р.Г., 2025