

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И СПОСОБОВ ПОЛИВА

А. В. ДУБИНА, В. В. СКОРИНА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: d1264686@mail.ru

(Поступила в редакцию 14.03.2025)

В статье предоставлены результаты исследований за 2022–2024 гг. по изучению влияния способов полива на показатели продуктивности и массы ягоды сортов земляники садовой в условиях северо-восточной части Беларуси.

Выявлены различия между сортами земляники садовой по средней массе ягоды и продуктивности. Установлено, что продуктивность сортов земляники садовой обусловлена такими показателями как масса ягод, их количество, так как на реализацию потенциала продуктивности сорта большое влияние оказывает не только генотип, но и особенности возделывания.

В результате исследований отмечено, что высокая продуктивность в среднем за годы исследований сформировалась у сорта Кимберли в вариантах (мульчирование пленкой + капельный полив) – 504,28 г/куст, (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) – 571,93 г/куст и (дождевание) – 524,09 г/куст. У сорта Азия в III варианте продуктивность составила 646,3 в IV – 448,77 г/куст. Высокой продуктивностью (667,09 г/куст) характеризовался сорт Зенга-Зенгана в варианте (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация). У сортов Флоренс в вариантах (мульчирование пленкой + капельный полив) и (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) продуктивность составила 581,39 и 547,72 г/куст соответственно. Превышение относительно контроля в вариантах опыта составило от 12,8 % до 118,4 %. По результатам трехлетних исследований установлено, что основная масса сортов обладала потенциальной продуктивностью от 450 до 660 г/куста, кроме сорта Альба. Наибольшая продуктивность получена у сортов в условиях 2023 г. в вариантах опыта (мульчирование пленкой + капельный полив) и (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) – от 568,53 до 816,84 г/куста. Установлено, что наиболее эффективными являются варианты (мульчирование пленкой + капельный полив) и (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация).

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, полив, вариант, мульчирование, фертигация, средняя масса, ягода, продуктивность.

The article presents the results of research for 2022–2024 on the influence of irrigation methods on the productivity and berry weight of garden strawberry varieties in the north-eastern part of Belarus.

Differences between garden strawberry varieties in average berry weight and productivity were revealed. It was found that the productivity of garden strawberry varieties is determined by such indicators as berry weight and quantity, since not only the genotype, but also the cultivation features have a great influence on the realization of the variety's productivity potential.

As a result of the research, it was noted that high productivity on average over the years of research was formed in the Kimberly variety in the variants (mulching with film + drip irrigation) – 504.28 g / bush, (mulching with film + drip irrigation + fertigation) – 571.93 g / bush and (sprinkler irrigation) – 524.09 g / bush. The productivity of the Asia variety in variant III was 646.3, in variant IV – 448.77 g/bush. The Zenga-Zengana variety in the variant (film mulching + drip irrigation + fertigation) was characterized by high productivity (667.09 g/bush). The productivity of the Florence varieties in the variants (film mulching + drip irrigation) and (film mulching + drip irrigation + fertigation) was 581.39 and 547.72 g/bush, respectively. The excess relative to the control in the experimental variants was from 12.8 % to 118.4 %. According to the results of three-year studies, it was established that the majority of varieties had a potential productivity of 450 to 660 g/bush, except for the Alba variety. The highest productivity was obtained in varieties under the conditions of 2023 in the experimental variants (mulching with film + drip irrigation) and (mulching with film + drip irrigation + fertigation) – from 568.53 to 816.84 g / bush. It was found that the most effective variants are (mulching with film + drip irrigation) and (mulching with film + drip irrigation + fertigation).

Key words: garden strawberry, variety, irrigation, variant, mulching, fertigation, average weight, berry, productivity.

Введение

Одной из ведущих ягодных культур для промышленного возделывания во многих странах является земляника садовая. Большая популярность культуры обусловлена ее достоинствами: высокая рентабельность возделывания, десертный вкус и большая питательная ценность ягод [1]. Благодаря своей скороспелости, высокой урожайности, хорошим вкусовым и товарным качествам плодов и сравнительной нетребовательности к условиям произрастания, позволяет обеспечить население витаминной продукцией с комплексом минеральных и органических соединений.

Садовой земляники *Fragaria × ananassa* Duch. известно более 3000 сортов. При промышленном возделывании используют около 25–30 сортов [2]. В ягодах земляники содержится до 10 % сахаров, 1,3 % органических кислот, 120 мг % витамина С, 750 мг % Р-активных веществ, 5 мг % витамина В9 (фолиевой кислоты), а также калий, кальций, фосфор, магний, кремний, медь, железо [3, 4].

Крупнейшими производителями плодов земляники являются Китай (2,9 млн т), США (1,3 млн т), Мексика (0,6 млн т), Турция (0,4 млн т), Египет (0,4 млн т), Испания (0,3 млн т), Корея (0,2 млн т), Россия (0,2 млн т), Польша (0,2 млн т), Япония (0,2 млн т) [5].

Земляника садовая обладает ранними сроками созревания, растянутым периодом плодоношения (до 1,5 месяцев) и имеет диетический вкус. Кроме этого, земляника садовая обладает массой полез-

ных свойств. По содержанию витамина С она уступает только смородине черной. Содержание железа в землянике в четыре раза больше чем в яблоках, винограде и ананасе [6, 7].

Чтобы возделывание земляники садовой было эффективным, следует подбирать сорта с необходимыми хозяйственно ценными признаками, так как обычными агротехническими приемами невозможно повысить урожай сравнительно низкоурожайного сорта до уровня высокоурожайного [8].

Следует также отметить, что земляника садовая характеризуется хорошей пластичностью к различным почвенно-климатическим условиям и высокой приспособленностью сортов [9].

Выращивание земляники садовой с помощью саженцев Фриго (Frigo) является одной из самых передовых технологий. Благодаря особым условиям выращивания рассады саженцы можно хранить до 9 месяцев, кусты получают урожайными, а саму ягоду можно выращивать круглый год [10].

Цель исследования – оценить урожайность сортов земляники садовой в зависимости от способа полива в условиях северо-восточной части Беларуси.

Основная часть

Исследования проводились в 2022–2024 гг. на опытном поле кафедры плодоовощеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Объектами исследований являлись сорта земляники садовой Кимберли, Азия, Флоренс, Зенга-Зенгана, Альба. Для закладки опыта использовали рассаду «фриго» класс: А+ экстра. Схема опыта включала следующие варианты: I контроль; II мульчирование + капельный полив; III мульчирование + капельный полив + фертигация; IV дождевание; V дождевание + фертигация. В качестве мульчирующего материала использовали черную пленку. Рядовая схема посадки растений на грядах 80 × 25 см. Размещение сортов рандомизированное, повторность трехкратная.

Исследования проведены согласно общепринятой методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11].

В ходе проведения исследований проводили фенологические наблюдения (дата цветения, начало плодоношения), учет урожайности и качества продукции.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена по Б. А. Доспехову [12] на ПЭВМ IBM PC/AT с использованием пакета прикладных программ Биостат, Microsoft Excel 7.0.

Метеорологические условия при проведении исследований отличались по температурным показателям, количеству атмосферных осадков, как по годам, так и от средних многолетних данных, что соответственно оказало влияние на качественный состав ягод. Среднемесячные температуры вегетационного периода 2022 г. имели значительное отличие от средних многолетних. В целом отмечены превышения среднемесячных температур в июне в пределах 2,4 °С. В мае среднемесячная температура была на 2,1 °С ниже средней многолетней. Колебания температур по декадам в некоторых случаях были более существенными. Отмечены более высокие температуры, по сравнению со средней многолетней, были в I и III декаде июня (на 2,6 °С и 3,3 °С), I декаде июля (на 5,2 °С). Более низкие температуры были в I–III декаде мая (на 1,9–2,4 °С), во II декаде июля ниже средней многолетней.

Для режима осадков вегетационного периода 2022 г. были характерны существенные особенности. Количество осадков с избыточным увлажнением, сформировавшееся после таяния снега в начале апреля, в дальнейшем было обусловлено дефицитом влаги в конце июля.

Среднемесячные температуры вегетационного периода 2023 г. отмечены превышением среднемесячных температур в пределах на 2,7 °С в апреле. В мае минимальная температура (до -4 °С) наблюдалась в первой декаде. В июне среднемесячная температура была на 1,0 °С выше средней многолетней. Колебания температур по декадам так же были достаточно существенными. Более высокие температуры, по сравнению со средней многолетней, были отмечены в I–III декаде апреля (на 3,1 °С, 3,8 °С и 1,5 °С), II декаде мая (на 2,5 °С) и II декаде июня (на 2,6 °С). Более низкие температуры были отмечены в I декаде мая – на 4,0 °С ниже средней многолетней.

Для 2023 г. были характерны засушливые условия. На 49,5, 29,9, мм осадков выпало меньше в мае, июне соответственно по сравнению со средними многолетними данными. Превышение среднеемноголетних данных на 9,7–31,9 мм отмечено в I декаде апреля и III декаде июня и июля. Существенный дефицит влаги отмечался в мае, июне и августе (на 4,8–19,4 мм меньше средней многолетней осадков выпало в I–III декадах). Колебания температур по декадам 2024 г. характеризовались той же тенденцией. Максимальная температура 31,8 °С отмечена 1 июня. Вегетационный период 2024 г. был отмечен существенными колебаниями по сравнению со средней многолетней. В 1,4, раза больше атмосферных осадков выпало в июле, на 14,9 мм меньше осадков выпало в июне по сравнению со средними многолетними.

Большая часть корневой системы земляники находится на глубине 20–25 см. В связи с этим культура требовательна к влажности почвы [13, 14, 15]. Внесение раствора минеральных удобрений в почву через систему капельного полива способствует оптимизации водного режима и минерального питания растений. Почвы открытого грунта, в отличие от химически инертных субстратов, обладают

значительной поглотительной способностью и применение раствора минеральных удобрений повышенной концентрации не вызывает угнетения и гибель растений [16, 17].

Как отмечает И. И. Козлов (2016) продуктивность земляники садовой может достигать 112 т/га. Для устойчивого производства важно наличие соответствующего сортимента земляники, который формируется на основе интродукции и комплексного изучения перспективных сортов: продуктивности, устойчивости к болезням и вредителям, технологичности возделывания, качеству и товарности ягод [18].

Урожайность садовой земляники обусловлена такими показателями, как масса ягод, количество цветочных почек, количество завязей, сформировавших плодов и др.

Поэтому на реализацию потенциала продуктивности сорта большое влияние оказывает генотип. Кроме того, реализация потенциальной продуктивности, а следовательно, и урожайности зависит от факторов: почвенного плодородия, зимостойкости, засухоустойчивости, поражения болезнями и вредителями.

В результате полученных данных отмечено, что высокая средняя продуктивность (табл.) за годы исследований сформировалась у сорта Кимберли во II варианте (мульчирование пленкой + капельный полив) – 504,28 г/куст, III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) – 571,93 г/куст и IV варианте (дождевание) – 524,09 г/куст. У сорта Азия в III и IV вариантах продуктивность составила 646,3 и 448,77 г/куст соответственно.

Продуктивность земляники садовой в зависимости от способа полива

Варианты опыта	Сорт	Средняя масса ягоды, г			Среднее за 3 года	Продуктивность, г/куста			Среднее за 3 года	В % к контролю
		2022 г.	2023 г.	2024 г.		2022 г.	2023 г.	2024 г.		
I контроль	Кимберли	13,63	19,21	15,42	16,0	319,14	425,52	297,86	347,51	–
II (мульчирование пленкой + капельный полив)		13,05	18,47	14,76	15,4	463,11	617,48	432,24	504,28	45,1
III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация)		11,77	18,19	13,98	14,6	525,24	700,32	490,22	571,93	64,6
IV (дождевание)		17,70	17,49	16,60	17,2	481,31	641,74	449,22	524,09	50,8
V (дождевание + фертигация)		15,16	18,10	15,63	16,2	395,06	526,74	368,72	430,17	23,8
I контроль	Азия	17,67	15,28	15,48	16,14	219,59	292,78	204,95	239,11	–
II (мульчирование пленкой + капельный полив)		14,59	21,70	17,15	17,81	334,15	445,53	311,87	363,85	52,2
III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация)		15,28	18,77	16,03	16,78	426,40	568,53	397,97	464,30	94,2
IV (дождевание)		14,67	16,31	14,49	15,16	412,14	549,52	384,66	448,77	87,8
V (дождевание + фертигация)		15,35	17,57	14,22	15,71	247,64	330,18	231,13	269,65	12,8
I контроль	Зенга-Зенгана	8,94	16,04	15,96	13,65	289,20	385,60	269,92	314,91	–
II (мульчирование пленкой + капельный полив)		12,35	10,20	10,28	10,94	463,56	618,08	432,66	504,77	60,3
III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация)		11,98	10,23	10,11	10,77	612,63	816,84	571,79	667,09	118,4
IV (дождевание)		12,95	11,89	11,42	12,09	472,44	629,92	440,94	514,43	63,34
V (дождевание + фертигация)		15,13	12,81	12,97	13,64	452,00	602,66	421,86	492,17	56,63
I контроль	Флоренс	16,34	19,45	16,90	17,56	262,50	350,00	245,00	285,83	–
II (мульчирование пленкой + капельный полив)		18,81	20,02	18,42	19,08	533,93	711,90	498,33	581,39	103,4
III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация)		17,50	21,22	18,36	19,03	503,01	670,68	469,48	547,72	91,6
IV (дождевание)		21,68	23,46	21,57	22,24	438,14	584,18	408,93	477,08	66,9
V (дождевание + фертигация)		19,96	18,70	18,33	18,00	386,21	514,94	360,46	420,54	47,1
I контроль	Альба	12,37	17,06	13,72	14,38	196,10	261,47	183,03	213,53	–
II (мульчирование пленкой + капельный полив)		12,74	16,29	19,89	16,31	353,89	471,85	332,40	386,05	80,8
III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация)		12,96	18,29	14,63	15,29	250,55	334,06	233,84	272,82	27,8
IV (дождевание)		13,28	15,67	13,48	14,14	324,92	433,22	303,25	353,80	65,7
V (дождевание + фертигация)		10,99	14,28	11,64	12,30	222,74	296,98	207,89	242,54	13,6
Фактор А: сорт		0,44	0,49	0,43	0,45	8,28	6,58	11,41	8,76	
НСР ₀₅ Фактор В: вариант		0,49	0,55	0,49	0,51	9,26	7,36	12,76	9,79	
АВ		0,22	0,24	0,22	0,23	4,14	3,29	5,71	4,38	

Высокой продуктивностью (667,09 г/куст) обладал сорт Зенга-Зенгана в III варианте (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация). У сортов Флоренс во II (мульчирование пленкой + капельный полив) и III вариантах (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) продуктивность составила 581,39 и 547,72 г/куст соответственно. В вариантах II (мульчирование пленкой + капельный полив) и IV (дождевание) продуктивность сорта Альба составила 386,05 и 353,80 г/куст соответственно. Относительно контроля в вариантах опыта превышение составило от 12,8 % до 118,4 %.

Минимальной продуктивностью за три года плодоношения обладали сорт Азия в вариантах (контроль) и (дождевание + фертигация), сорт Флоренс (контроль) и Альба (контроль), III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) и V (дождевание) варианты опыта.

По результатам трехлетних исследований установлено, что основная масса сортов обладала потенциальной продуктивностью от 450 до 660 г/куста, кроме сорта Альба. Наибольшая фактическая продуктивность получена у сортов в условиях 2023 г. в вариантах опыта II (мульчирование пленкой + капельный полив) и III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация) – от 568,53 до 816,84 г/куста. Установлено, что наиболее эффективными является варианты (мульчирование пленкой + капельный полив) и (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация). Средняя масса ягоды варьировала от 13,65 г у сорта Зенга-Зенгана (контроль) до 22,4 г у сорта Флоренс (дождевание). Наибольшая средняя масса ягоды отмечена у сорта Азия в 2023 г – 21,70 г во II варианте и у сорта Флоренс – 23,46 г (IV вариант). Разница по средней массе ягоды между сортами составила 2,06 раза, между вариантами от 1,17 раза у сорта Кимберли, Азия до 1,24 сорта Зенга-Зенгана, 1,26 – сорта Флоренс и 1,32 у сорта Альба.

Заключение

Таким образом, на основании сравнительной оценки сортов земляники садовой при выращивании с использованием различных приемов установлено, что высокая продуктивность сформирована в вариантах (мульчирование пленкой + капельный полив) и (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация). Относительно контрольного варианта превышение по продуктивности у сортов составило от 12,8 % до 118,4 %. Средняя масса ягоды варьировала в зависимости от сорта и способа выращивания – от 13,65 г у сорта Зенга-Зенгана до 22,4 г у сорта Флоренс. Наибольшая средняя масса ягоды получена у сорта в условиях 2023 г. во II и IV вариантах опыта. Разница по средней массе ягоды между сортами составила 2,06 раза, между вариантами от 1,17 до 1,32 раза.

Данные сорта можно рекомендовать как для промышленного ягодоводства, так и для любительского возделывания в условиях северо-востока Беларуси с использованием мульчирования пленкой и капельным поливом с фертигацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, Л. А. Земляника садовая: оценка отечественного сортимента и направления селекции / Л. А. Марченко // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 12 (203). – С. 50–60.
2. Пугачев, Р. М. Болезни земляники садовой на территории Беларуси: монография / Р. М. Пугачёв. – Горки, 2019. – 180 с.
3. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко, В. Л. Кулагина, Ф. Ф. Сазонов; под ред. академика И. В. Казакова. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – 208 с.
4. Мотылева, С. М. Минеральный состав растений земляники: SEM – EDS и ВЭЖХ – анализ золы плодов / С. М. Мотылева, И. М. Куликов, Л. А. Марченко // Научные труды V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России. Конференции ADFLIM. – Сочи – Дагомыс, 2016. – С. 222.
5. Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций. – URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения: 10.04.2025).
6. Кадырова, Д. И. Урожайность земляники садовой в зависимости от сортовых особенностей / Д. И. Кадырова, Л. В. Ляшева // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 03 (157). – С. 39–45.
7. Айтжанова, С. Д. Садовая земляника / С. Д. Айтжанова, И. И. Чухляев. – Брянск, 2005. – 94 с.
8. Технологии и технические средства по выращиванию посадочного материала и закладке интенсивных насаждений плодовых, ягодных культур и винограда: методические рекомендации / И. М. Куликов [и др.]; рец.: В. И. Деменко, И. А. Успенский; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса». – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 171 с.
9. Савенок, Н. А. Выращивание земляники садовой Фриго (Frigo) в условиях Ленинградской области / Н. А. Савенок // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (66). – С. 36–45.
10. Муханин, И. В. Десертные сорта земляники – основа современных технологий промышленного производства ягод / И. В. Муханин, О. В. Жбанова // Российская школа садоводства. – 2015. – №1. – С. 25–30.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Помякшева, Л. В. Эффективность фертигации с капельным поливом земляники садовой / Л. В. Помякшева, С. Н. Коновалов // Сб. н. т. ГНБС. – 2017. – Т. 144. – Ч. 2.
14. Айтжанова, С. Д. Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод / С. Д. Айтжанова, Н. В. Андропова, А. Ф. Никулин // Вестник ФГБОУ БГСХА. – 2013. – №1. – С. 18–21.
15. Марченко, Л. А. Потенциальная и фактическая продуктивность земляники в условиях засушливого вегетационного периода / Л. А. Марченко // Плодоводство и ягодоводство России, М.: ВСТИСП. – 2003. – Т. 10. – С. 117–121.
16. Помякшева, Л. В. Влияние режимов фертигации с капельным поливом на минеральное питание растений земляники садовой / Л. В. Помякшева, С. Н. Коновалов // Сборник научной конференции «Инновационные направления современной физиологии растений». – М., МГУ. – 2013. – С. 168–169.
17. Помякшева, Л. В. Режимы фертигации земляники садовой с капельным поливом в Нечерноземной зоне / Л. В. Помякшева, С. Н. Коновалов // Сб. «Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий». Волгоград, 2015. – С. 363–366.
18. Козлова, И. И. Товарные качества ягод перспективных сортов земляники / И. И. Козлов // Технологии пищевой промышленности АПК-продукты здорового питания. 2016. – № 3. – С. 19–25.