

ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ КРУПНОПЛОДНОЙ РЕМОНТАНТНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹К.С. Макарова, аспирант

¹А.В. Пастухова, аспирант

¹А.С. Газизуллина, студент

¹А.Ф. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹А.А. Зенкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²В.А. Петрук, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

E-mail: kcmakarova@yandex.ru

Ключевые слова: стресс-фактор, фенологические наблюдения, интродукция, зимостойкость, урожайность, земляника, сорт.

Реферат. *Представлены результаты влияния стресс-факторов на урожайность ремонтантной земляники садовой крупноплодной. В процессе исследований проводили фенологические и морфологические наблюдения, учёт и оценку качества полученных плодов. Были выявлены сорта ремонтантной земляники с комплексом хозяйственно полезных признаков, таких как высокая урожайность, зимостойкость, устойчивость к основным болезням и вредителям. Полученные данные подтвердили, что наибольшую продуктивность с одного куста показали сорта, плодоносящие в течение всего вегетационного сезона: Сельва – 376,06 г, Вима Рина – 411,27, Ремонтантная крупноплодная (гибрид) – 425,42 г.*

INTRODUCTION OF NEW VARIETIES OF LARGE-FRUITED REMONTANT STRAWBERRIES IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

¹K.S. Makarova, Postgraduate student

¹A.V. Pastukhova, Postgraduate student

¹A.S. Gazizulina, Student

¹A.F. Petrov, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

¹A.A. Zenkova, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

²V.A. Petruk, PhD in Agricultural Sciences

¹Novosibirsk State Agrarian University

²Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology RAS

Key words: *stress factor, phenological observations, introduction, winter hardiness, yield, strawberry, variety.*

Abstract. *The authors presented the results of the influence of stress factors on the yield of garden strawberry remontant large-fruited. Phenological and morphological observations, recording and evaluating the quality of the obtained fruits were carried out during the research. Varieties of remontant strawberries with a complex of economically beneficial features were identified. There were features as high yield, winter hardiness, resistance to major diseases and pests were presented. The obtained data confirmed that the highest productivity per bush showed varieties bearing fruit during the entire growing season: Selva - 376.06g, Vima Rina - 411.27g, Remontant large-fruited (hybrid) - 425.42g.*

В Российской Федерации площади под земляникой садовой составляют 33,8 тыс. га [1]. На ягодные угодья в Сибири отводится 50–60 % площади, занимаемой плодовыми насаждениями, в садах производственно-промышленного назначения благодаря разнообразию сортов народной селекции и новым сортам, выведенным селекционерами. Одним из способов обогащения местного ассортимента ягодников является интродукция, или испытание сортов, выведенных в различных климатических зонах [2]. Для нашего региона потребность в посадочном материале пригодных для выращивания сортов очень высока.

Степень акклиматизации растений зависит от соответствия биологических ритмов интродуцируемых растений климатическим. Несоответствие биоритмов приводит к тому, что растения погибают, не плодоносят, вымерзают. На сегодняшний момент времени наиболее успешно продвинулись к северу такие культуры, как земляника, смородина черная и красная, крыжовник, жимолость, малина. Земляника садовая имеет распространение во всех странах мира и вызывает большой интерес у агроспециалистов и у садоводов-любителей. Кроме прочего, она является одной из наиболее выгодных садовых культур вследствие высокого потенциала урожайности и быстрой окупаемости затрат по закладке плантаций [3–5].

Ягоды земляники садовой благодаря большому содержанию аскорбиновой кислоты и биологически активных веществ обладают необходимыми лечебными, а также высокими диетическими свойствами.

Комплексная оценка плодов земляники показывает, что их химический состав может варьировать из-за сортовых особенностей [6]. За счет этого в ягодах разных сортов будут по-разному накапливаться сахара, органические кислоты, витамины С, В₉, Р-активные соединения, пектиновые вещества. Эти способствующие укреплению иммунной системы человека вещества также улучшают обмен веществ и укрепляют сердечную мышцу. Большое содержание в ягодах солей железа способствует повышению их содержания в крови человека и улучшению кровообращения [7]. Соединения кальция, фосфора, йода, находящиеся в легкой усвояемой форме, положительно влияют на его работоспособность и выносливость человека, а присутствие кумаринов способствует предупреждению тромбоза кровеносных сосудов. Комплекс витаминов и микроэлементов в ягодах земляники эффективен при авитоминозах, малокровии, сердечно-сосудистых заболеваниях.

Ягоды земляники быстро усваиваются организмом и улучшают состояние человека при желудочно-кишечных заболеваниях и гастрите, растворяют камни в печени и почках и не дают им образовываться. Земляника особенно ценна для жителей Сибири, страдающих дефицитом витаминов и микроэлементов после долгой зимы, благодаря своему раннему созреванию и целебным качествам.

Одним из популярных методов консервирования ягод земляники является замораживание, которое продлевает срок их хранения, подавляет рост микроорганизмов и помогает сохранить их пищевую ценность, что также является актуальным для местных жителей. Поэтому большинство витаминов и других биологически активных соединений сохраняется в замороженном продукте.

Цель исследований – изучение влияния стресс-факторов на урожайность ремонтантной земляники садовой крупноплодной в лесостепи Западной Сибири.

Объектами исследования послужили следующие сорта ремонтантной земляники садовой крупноплодной: Ремонтантная крупноплодная, Остара, Вима Рина, Сельва, Пинк Панда, Альбион, Монтерей.

Учеты и наблюдения проводили в 2019–2020 гг. на коллекционном участке биополигона ФГБНУ СибФТИ согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8].

Учитывали следующие показатели: общее состояние растений весной и осенью, зимостойкость, фенологические фазы развития, устойчивость к болезням и вредителям, определяли урожайность.

Определение зимостойкости земляники проводили весной, устанавливая степень подмерзания в целом по делянке в баллах:

0 – подмерзание отсутствует;

1 – слабое подмерзание: вымерзло до 10 % рожков, растения хорошо развиваются;

2 – среднее подмерзание: вымерзло от 10 до 25 % рожков, выпали отдельные маточные кусты, у сохранившихся растений отмечается некоторая невыровненность развития;

3 – значительное подмерзание: вымерзло до 50 % рожков, в том числе до 10 % маточных кустов, растения ослабленные, невыровненные;

4 – сильное подмерзание: вымерзло до 75 % рожков, в том числе до 25% маточных кустов, растения плохо развиваются, листья мелкие, не выровненные по величине, при отрастании листья часто засыхают;

5 – полное вымерзание растений или появляются отдельные, очень мелкие листочки, которые впоследствии засыхают.

Учет повреждения цветков проводили на 2–3-й день после заморозков, когда наиболее заметны повреждения. От каждого сорта брали по 10 цветоносов, на которых подсчитывали общее число цветков и бутонов и из них число поврежденных, после чего рассчитывали процент поврежденных цветков и бутонов.

Оценку общего состояния растений земляники проводили дважды – в начале лета (конец мая – начало июня) и осенью (сентябрь) и выражали в баллах.

Определение засухоустойчивости выполняли полевым методом, фиксировали повреждение листьев, их осыпание, а также подвядание и осыпание плодов. Степень повреждения оценивали по четырехбалльной шкале.

Фенологические наблюдения проводили, отмечая календарные сроки прохождения фаз: начало цветения, конец цветения, начало созревания плодов, конец созревания плодов.

Начало цветения отмечали по первым распустившимся цветкам датой, когда на делянке распустилось 5–10 % цветков. Конец цветения определяли датой, когда на делянке отцвело около 90 % цветков (у 75 % цветков осыпались лепестки, остальные – завязи и побуревшие).

Начало созревания – это дата созревания первых ягод, а конец созревания отмечали датой последнего сбора зрелых ягод.

Оценку поражаемости листьев бурой пятнистостью проводили в августе.

Для определения средней массы одной ягоды в сборе брали среднюю пробу из 10 ягод (по методике 50 ягод) и взвешивали, число ягод в пробе было постоянным по всем сортам.

В соответствии со средней массой одной ягоды сорта оценивали степени крупноплодности.

В первом сборе определяли максимальную величину ягоды по сорту. Для этого отбирали наиболее крупные ягоды и взвешивали их.

По результатам оценки зимостойкости сортов ремонтантной земляники садовой крупноплодной к категории высокозимостойких (0-1,0) были отнесены сорта Ремонтантная крупная, Вима Рина, Сельва и Пинк Панда, а зимостойких (1,1-2,0) – Остара, Альбин и Монтерей.

Оценка общего состояния растений сортов ремонтантной земляники садовой крупноплодной в весенний, а также в осенний периоды представлена в табл. 1.

Таблица 1

Зимостойкость и общее состояние растений сортов ремонтантной земляники садовой крупноплодной, баллов

№ п/п	Название сорта	Степень подмерзания	Состояние растений	
			весной	осенью
1	Ремонтантная крупноплодная	0	5	5
2	Остара	1	4	3
3	Вима Рина	0	5	5
4	Сельва	0	5	4
5	Пинк Панда	0	5	4
6	Альбион	1	4	4
7	Монтерей	1	4	3

На основании сравнения сроков прохождения фенофаз сортов ремонтантной земляники садовой крупноплодной в условиях лесостепи Новосибирского Приобья было выявлено, что в конце третьей декады мая зацвели все 7 ремонтантных сортов.

У ремонтантных сортов период цветения непрерывный: Ремонтантная крупноплодная – 105 дней, Остара – 90, Вима Рина – 90, Сельва – 100, Пинк Панда – 93, Альбион – 88, Монтерей – 107. Период плодоношения этих сортов длился от 88 до 107 дней (табл. 2).

Таблица 2

Биологические особенности фазы плодоношения растений ремонтантной земляники садовой крупноплодной

№ п/п	Название сорта	Период от начала вегетации до начала созревания ягод, сут	Продолжительность периода плодоношения, сут	Дружность созревания (кол-во сборов)
1	Ремонтантная крупноплодная	53	83	12
2	Остара	55	85	13
3	Вима Рина	60	75	12
4	Сельва	54	23	12
5	Пинк Панда	69	64	10
6	Альбион	60	72	11
7	Монтерей	64	62	9

На опытном участке с коллекционной земляникой из болезней были наиболее распространены белая пятнистость листьев и серая гниль на ягодах. За период наблюдения поражения вредителями на опытном участке замечено не было. Перепады температур и избыточное количество осадков с конца летнего периода и осенью способствовали накоплению возбудителя белой пятнистости гриба *Ramularia tulasnei* Sacc. Сорта и формы земляники не обладают иммунитетом к белой пятнистости, но сильно различаются по устойчивости к ней. Сорта, устойчивые к одним штаммам гриба, могут поражаться другими.

Очень важно выявление сортов, устойчивых в данном регионе и климате. Учитывая потребность в таких исследованиях, была проведена оценка степени поражения растений земляники белой пятнистостью и ягод серой гнилью. Устойчивыми к белой пятнистости оказались 6 сортов, а относительно устойчивым сортом со степенью поражения от 0,5 до 1 балла – Пинк Панда. Поражение ягод серой гнилью не наблюдалось. Данные приведены в табл. 3.

Урожайность в первую очередь зависит от погодных условий и от количества образовавшихся цветоносов, а затем и ягод на них (табл. 4, 5).

Таблица 3

Устойчивость к болезням сортов земляники

№ п/п	Название сорта	Степень поражения белой пятнистостью, баллов	Поражение ягод серой гнилью, %
1	Ремонтантная крупноплодная	0	0
2	Остара	0	0
3	Вима Рина	0	0
4	Сельва	0	0
5	Пинк Панда	1	0
6	Альбион	0	0
7	Монтерей	0	0

Таблица 4

Морфологические признаки сортов земляники

№ п/п	Название сорта	Среднее кол-во на 1 растении, шт.		Среднее кол-во ягод на 1 цветоносе, шт.
		цветоносов	ягод	
1	Ремонтантная крупноплодная	9	53	5,9
2	Остара	7	48	6,9
3	Вима Рина	7,6	38	5
4	Сельва	8	39,3	4,9
5	Пинк Панда	5,3	26,7	5
6	Альбион	5	18	3,6
7	Монтерей	4	14,6	3,6

Таблица 5

Урожайность земляники садовой крупноплодной

№ п/п	Название сорта	Урожайность		Масса ягод, г		
		с 1 м пог. длины рядка, кг	с 1 растения, г	средняя		максималь- ная
				1-го порядка	всех порядков	
1	Ремонтантная крупноплодная	1,28	425,42	7,81	8,03	17,03
2	Остара	0,75	250,86	7,74	5,23	14,78
3	Вима Рина	1,23	411,27	12,74	10,82	23,55
4	Сельва	1,13	376,06	10,80	9,56	28,21
5	Пинк Панда	0,32	105,49	4,52	3,96	9,61
6	Альбион	0,37	122,48	6,83	6,80	13,04
7	Монтерей	0,24	80,70	5,83	5,50	7,81
НСР _{0,5}		1,36				

Самое большое количество цветоносов и ягод (в среднем на 1 растение) образовалось у ремонтантного гибридного сорта Ремонтантная крупноплодная – 9 цветоносов и 53 ягоды.

Сорт, образовавший меньшее количество цветоносов, но большее количество ягод, это ремонтантный сорт Остара (7 цветоносов, 48 ягод).

Среднее количество ягод на одном цветоносе сформировалось у сортов Пинк Панда и Альбион. Самым меньшим количеством цветоносов и ягод (в среднем на 1 растение) характеризовался сорт Монтерей.

Урожайность земляники определяли в расчете на 1 м погонной длины ряда (или 3 растения).

Сорта, имеющие самую наибольшую продуктивность с 1 куста, плодоносящие в течение всего сезона: Сельва – 376,06 г, Вима Рина – 411,27, Ремонтантная крупноплодная (гибрид) – 425,42 г (самая высокая продуктивность из исследуемых сортов). У сорта Остара продуктив-

ность с 1 куста составила 250,86 г, Альбион – 122,48, Пинк Панда – 105,49 г. Самая низкая продуктивность с 1 куста у сорта Монтерей – 80,70 г.

Самые крупные ягоды были у сортов Сельва – 28,21 г и Вима Рина – 23,55 г. Средние по крупности ягоды были у сортов Ремонтантная крупная – 17,03 г, Остара – 14,78, Альбион – 13,04 г. Самые мелкие ягоды у сортов Пинк Панда – 9,61 г и Монтерей – 7,81 г.

Таким образом, по результатам оценки зимостойкости сортов ремонтантной земляники садовой крупноплодной в категории зимостойкости 0,0–1,0 балла, были определены как высокозимостойкие сорта Ремонтантная Крупная, Вима Рина, Сельва и Пинк Панда; 1,1–2,0 балла – Остара, Альбион и Монтерей.

Ремонтантная садовая крупноплодная земляника отличается непрерывным периодом цветения: Ремонтантная крупноплодная – 105 дней, Остара – 90, Вима Рина – 90, Сельва – 100, Пинк Панда – 93, Альбион – 88, Монтерей – 107. Период плодоношения этих сортов длился от 88 до 107 дней.

Исследуемые сорта показали устойчивость к таким заболеваниям, как белая пятнистость листьев и серая гниль на ягодах, что позволяет возделывать культуру в зонах нестабильного увлажнения.

Самое большое количество цветоносов и ягод (в среднем на 1 растение) образовалось у ремонтантного гибридного сорта Ремонтантная крупноплодная – 9 цветоносов и 53 ягоды.

Сорт Остара образовал наименьшее количество цветоносов, но большее количество ягод – 7 цветоносов, 48 ягод.

Среднее количество ягод на одном цветоносе наблюдалось у сортов Пинк Панда и Альбион. Меньшее количество цветоносов и ягод (в среднем на 1 растение) образовалось у сорта Монтерей.

Сорта, имеющие самую наибольшую продуктивность с 1 куста, плодоносящие в течение всего сезона: Сельва – 376,06 г, Вима Рина – 411,27 г, Ремонтантная крупноплодная (гибрид) – 425,42 г – самая высокая продуктивность из исследуемых сортов. У сорта Остара продуктивность с 1 куста составила 250,86 г, у сорта Альбион – 122,48, Пинк Панда – 105,49 г. Самая низкая продуктивность с 1 куста у сорта Монтерей – 80,70 г.

Самые крупные ягоды были у сортов Сельва – 28,21 г и Вима Рина – 23,55 г. Средние по крупности ягоды были у сортов Ремонтантная крупная – 17,03 г, Остара – 14,78, Альбион – 13,04 г. Самые мелкие ягоды у сортов Пинк Панда – 9,61 г и Монтерей – 7,81 г.

Результаты проведенного опыта показали хорошие результаты при возделывании ремонтантной земляники садовой крупноплодной в регионах с резко-континентальным климатом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Обзор рынка продуктов здорового питания* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1724> <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1724> (дата обращения: 18.04.2021).
2. *Васильева В.В.* К вопросу интродукции ягодников. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 155 с.
3. *Копыл Г.А.* Сорта земляники с комплексом ценных признаков для селекции // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 2. – С. 21–22.
4. *Путый В.К.* Зимостойкие и урожайные сорта плодовых и ягодных культур интенсивного типа для Северного Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1991. – № 8. – С. 58–63.
5. *Ярославцев Е.И.* Ягодные культуры в Нечернозёмной зоне. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.

6. *Пищевая* ценность плодов перспективных сортов земляники / М.Ю. Акимов [и др.] // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 2. – С. 64–72.
7. *The effect of strawberries in a cholesterol-lowering dietary portfolio* / D.J.A. Jenkins [et al.] // *Metabolism*. – 2008. – Vol. 57, N 12. – P. 1636–1644.
8. *Методика* проведения государственного сортоиспытания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/5-64082.html> (дата обращения: 17.04.2021).

REFERENCES

1. <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1724>[http: //www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1724](http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1724) (April 18, 2021)
2. Vasil'eva V.V., *K voprosu introdukcii yagodnikov* (On the issue of introduction of berries), Novosibirsk, 1974, 155 p.
3. Kopyl G.A. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2002, No. 2, pp. 21-22. (In Russ.)
4. Putij V.K. *Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana*, 1991, No. 8, pp. 58-63. (In Russ.)
5. Yaroslavcev E.I. *Yagodnye kul'tury v Nechernozyomnoj zone* (Berry crops in the Non-Chernozem zone), Moscow, 1982, p. 254.
6. Akimov M.Yu., Zhbanova E.V., Makarov V.N., Perova I.B., Shevyakova L.V., Vrzhesinskaya O.A., Beketova H.A., Kosheleva O.V., Bogachuk M.N., Rylyna E.V., Luk'yanchuk I.V., Mironov A.M., *Voprosy pitaniya*, 2019, Vol. 88, No. 2, pp. 64-72. (In Russ.)
7. D.J.A. Jenkins [et al.], *Metabolism*, 2008, Vol. 57, N 12, P. 1636-1644.
8. <https://lektsii.org/5-64082.html> (April 17, 2021)