

## ОЦЕНКА КРУПНОПЛОДНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ-ИНТРОДУЦЕНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Гореликова О.А.

*Филиал Крымская опытно-селекционная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (Крымск)*

**Реферат.** Анализ крупноплодности перспективных сортов-интродуцентов земляники садовой нейтральнотроневого типа плодотоншения и короткого дня различных сроков созревания зарубежной и отечественной селекции позволил выделить наиболее крупноплодные сорта: по первой группе – Ирма и Сискейп; по второй – Роксана и Онда. Выявлены факторы влияния на среднюю массу ягод: «генотипа» – более 45 % у сортов короткого дня; фактора «год» – более 60 % у нейтральнотрневных сортов.

**Ключевые слова:** земляника садовая, сорт, крупноплодность, двухфакторный анализ, факторы влияния

**Summary.** Analyzes of large fruit sign for promising introduced strawberry varieties of the neutral-day fruit-bearing type and of short day of different ripening periods of foreign and domestic breeding made it possible to identify the most large-fruit varieties: according to the first group – Irma and Siskeyp; the second group – Roxana and Onda. The factors affecting the average weight of berries are revealed: more than 45% of the "genotype" in short-day varieties and factor "year" more than 60% for neutral day varieties.

**Key words:** strawberry, variety, large fruit sign, two-factor analysis, influence factors

**Введение.** К настоящему времени, на основе отечественных исследований о наследовании признаков урожайности и появившихся сейчас возможностях доступа к мировым генресурсам и методикам создания сортов, в ряде научных учреждений России уже получены гибридные формы, способные давать высокие урожаи с очень крупными ягодами (средняя масса более 15 г.) в разных условиях произрастания, но при этом по качеству ягод они пока уступают американским и европейским образцам. Сорта зарубежной селекции, хорошо показавшие себя дома, в России используются хозяйствами без учёта их биологических особенностей. В то же время у земляники не существует сортов, которые способны реализовать возможности в разных условиях окружающей среды [1-4]. По наблюдениям исследователей, погодные условия (температура, осадки и влажность воздуха) в значительной степени определяют изменчивость урожайности и качества ягод [5, 6].

Одной из основных задач селекции является создание сортов садовой земляники с высоким качеством ягод. Качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с ее назначением. У ягод земляники различают: товарные качества – размер (масса), выравненность окраски, степень зрелости, плотность плода; потребительские – размер, вкус, аромат, окраска [7]. Средняя масса ягоды земляники в Краснодарском крае достигает 25 г и более только в первых сборах, а по европейским стандартам она должна быть не менее 25 г по всем сборам [8]. Большое количество рожков на растение 12-16 штук (при оптимальном количестве 7-8 штук), а также высокие температуры воздуха в период массового созревания являются причиной последующего мельчания ягод [3].

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на опытных участках сортоизучения садовой земляники в филиале Крымская ОСС ВИР с 2012 по 2015 гг. Объектами исследований служили 23 сорта-интродуцента садовой земляники отечественной и зарубежной селекции, созданные в различных почвенно-климатических зонах: Альба, Алина, Азия, Аромас, Дарселект, Елизавета 2, Зенга-Зенгана, Ирма, Клери, Камароса, Луиза, Майя, Моллинг Пандора (М. Пандора), Нелли, Онда, Роксана, Сискейп, Сирия, Тельма, Флоренс, Хоней, Эльсанта, Эйви-2. Сорта Альба и Роксана районированы по Северо-Кавказскому региону с 2014 года, Нелли – с 2015 г. Схема посадки растений: три повторности по 50 шт., высаженных рендомизированно, с элементами интенсификации – двухстрочно, 30 x 30 см, на гряды высотой 25 см, шириной 70 см, с расстоянием по осям 140 см, укрытых черной полиэтиленовой пленкой, толщиной 70 мкр., с капельным поливом и фертигацией; количество растений на 1 га составило 43000 штук.

Работа выполнялась согласно соответствующим методикам [9, 10]. Обработку статистических результатов исследований проводили с использованием дисперсионного анализа с помощью компьютерных программ Microsoft Excel 97 и Statistica 6.0. Двухфакторный опыт на участке с сортами-интродуцентами: фактор А – сорта исследования; фактор В – годы исследований 2013, 2014, 2015; АВ – взаимодействия год-сорт.

**Обсуждение результатов.** Товарные качества ягод садовой земляники в первую очередь характеризуются ее массой и размером. У нейтральнодневных сортов варьирование массы ягод 1-го порядка по годам составило от 13,1 г (сорт Елизавета 2) до 31,7 г (сорт Ирма) (табл. 1). Признак крупноплодности у исследуемых сортов за трехлетний период изменялся в средней степени (10-20 %): Аромас, Ирма, Луиза, Сискейп, Тельма. Незначительная изменчивость (менее 10 %) отмечена у сортов: Эйви-2, Елизавета 2.

Таблица 1 – Масса ягод нейтральнодневных сортов земляники садовой, 2013-2015 гг.

Сорт (фактор А)	Средняя масса ягод, г							среднее по А	V, %
	1-го порядка				по всем сборам (фактор В)				
	2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015		
Аромас	18,0	20,8	18,6	19,1	12,5	13,9	14,2	13,5	12,2
Ирма	20,9	31,7	25,3	26,0	14,6	20,3	18,6	17,8	16,4
Луиза	16,2	20,3	19,2	18,6	11,6	13,1	14,1	13,9	16,2
Сискейп	18,1	27,9	24,4	23,5	12,6	17,7	16,8	15,7	17,3
Тельма	16,3	22,0	19,2	19,2	10,8	15,9	13,4	13,4	19,0
Эйви-2	18,8	28,5	26,5	24,6	14,1	14,7	14,9	14,6	3,0
Елизавета 2 (к)	13,1	16,4	15,3	14,9	12,5	13,8	12,8	12,7	8,0
Среднее по фактору В	17,3	23,9	21,2		12,7	15,6	15,0		
НСР <sub>05</sub> факторов: А – 2,68; В – 6,51									

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов-интродуцентов садовой земляники выявлены достоверные различия по средней массе ягод для 5-% уровня значимости при стандартных F<sub>05</sub> 2,34 и 3,23 по факторам «сорт» и «год» соответственно. Эмпирические значения составили 2,69 и 6,51, превышающие F<sub>05</sub> (табл. 2). Это свидетельствует о существенных различиях между сортами, что позволило их сгруппировать согласно критерию наименьшей существенной разности НСР<sub>05</sub> в целях выявления наиболее крупноплодных сортов. Самыми крупноплодными, вошедшими согласно НСР<sub>05</sub> в первую группу, оказались сорта Ирма и Сискейп со средней массой ягод 17,8 и 15,7 г соответственно.

Таблица 2 – Сводная дисперсионного анализа по массе ягод садовой земляники

<b>Нейтральнодневные сорта</b>					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F <sub>эмп.</sub>	F <sub>05</sub>
Общее	62	102,27			
Сортов	6	25,82	154,94	2,68	2,34
Лет исследований	2	62,76	125,52	6,51	3,23
Взаимодействия год-сорт	12	4,05	48,60	0,42	2,00
Остаточное	42	9,64	404,94	-	-
<b>Сорта короткого дня раннего срока созревания</b>					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F <sub>эмп.</sub>	F <sub>05</sub>
Общее	35	68,95			
Сортов	3	31,26	93,77	2,87	3,01
Лет исследований	2	17,15	34,30	1,57	3,4
Взаимодействия год-сорт	6	9,63	57,81	0,88	2,51
Остаточное	24	10,91	261,84	-	-
<b>Сорта короткого дня среднего срока созревания</b>					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F <sub>эмп.</sub>	F <sub>05</sub>
Общее	71	108,13			
Сортов	7	81,27	568,86	10,23	2,2
Лет исследований	2	12,77	25,53	1,62	3,18
Взаимодействия год-сорт	14	6,18	86,47	0,78	1,9
Остаточное	48	7,91	379,49	-	-
<b>Сорта короткого дня позднего срока созревания</b>					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F <sub>эмп.</sub>	F <sub>05</sub>
Общее	35	103,93			
Сортов	3	87,71	263,14	16,85	3,01
Лет исследований	2	9,86	19,72	1,89	3,4
Взаимодействия год-сорт	6	1,17	7,02	0,23	2,51
Остаточное	24	5,20	124,90	-	-

Основная часть исследуемых сортов, средняя масса которых составляет от 12,7 до 14,6 г, вошла во вторую группу (табл. 3). Средняя масса ягод не достигает европейских стандартов (25 г). В наших опытах указанная средняя масса ягоды отмечена только у ягод первых сборов, а из-за аномально высоких температур в период созревания и большого числа рожков до 15 шт./куст (при оптимальном количестве 7-8 шт.) происходит последующее мельчание ягод.

Таблица 3 – Группировка сортов садовой земляники по средней массе ягод

Группа	Сорт	Средняя масса ягоды, г	НСР <sub>05</sub>
Нейтральнодневные сорта			
I	Ирма	17,8	–
	Сискейп	15,7	2,1
II	Эйви-2	14,6	–
	Луиза	13,9	0,7
	Аромас	13,5	1,1
	Тельма	13,4	1,2
	Елизавета 2	12,7	1,9
Сорта короткого дня			
I	Роксана	21,3	–
	Онда	20,5	0,8
II	Дарселект	17,7	–
	Азия	17,6	0,1
	Клери	16,5	1,2
	Алина	16,4	1,3
	Альба	16,2	1,5
	Майя	15,6	2,1
	Камароса	15,5	2,2
	Нелли	15,4	2,3
	Флоренс	15,4	2,3
III	Сирия	13,2	–
	Хоней	13,2	–
	М. Пандора	12,8	0,4
	Эльсанта	12,0	1,2
IV	Зенга-Зенгана	8,0	–

Математическая обработка полученных данных позволила определить доли влияния факторов на среднюю массу ягоды: наибольшее – 61,4 % оказывает фактор «год»; фактор «сорт» в меньшей степени – 25,2 % (рис. 1).

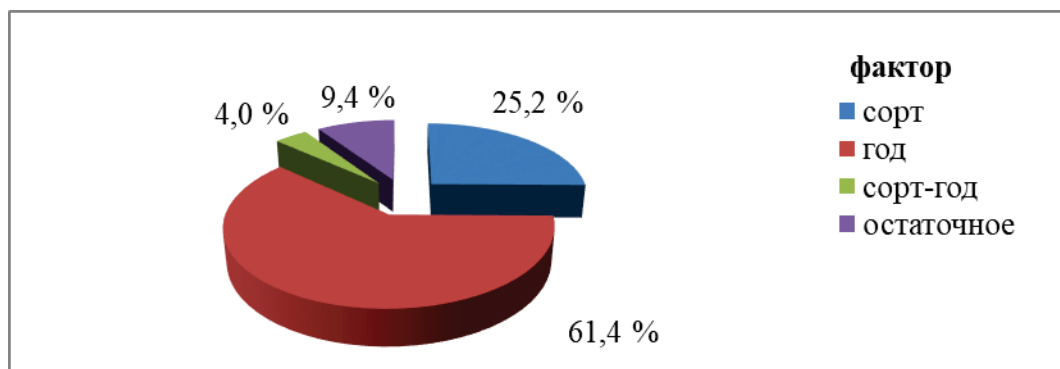


Рис. 1. Влияние факторов на массу ягоды земляники у нейтральнодневных сортов

Таблица 4– Масса ягод сортов земляники садовой короткого дня, 2013-2015 гг.

Сорт (фактор А)	Средняя масса ягод, г							среднее по А	V, %
	1-го порядка				по всем сборам (фактор В)				
	2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015		
Раннего срока созревания									
Алина	24,3	28,2	24,3	25,6	17,3	17,7	14,1	16,4	12,0
Альба	24,1	25,5	23,7	24,4	14,4	18,0	16,2	16,2	9,8
Клери	20,2	29,5	28,4	26,0	15,4	17,4	19,8	16,5	12,6
Хоней (к)	14,7	25,9	22,7	21,1	11,1	14,6	13,8	13,2	13,9
Среднее по фактору В	20,8	27,3	24,8		14,6	16,9	16,0		
НСР <sub>05</sub> факторов: А, В – F <sub>эмп.</sub> < F <sub>05</sub>									
Среднего срока созревания									
Азия	22,9	32,7	29,0	28,2	17,9	17,7	17,2	17,6	2,1
Дарселект	20,3	36,6	29,9	28,9	14,3	19,3	19,4	17,7	16,5
Камароса	17,0	25,1	22,1	21,4	14,6	15,8	16,1	15,5	5,1
Майя	23,1	25,4	23,4	24,0	13,1	16,7	17,1	15,6	14,1
Нелли	23,6	24,3	22,7	23,5	15,5	15,7	15,1	15,4	2,0
Онда	32,4	39,9	35,7	36,0	19,6	21,0	20,9	20,5	3,8
Роксана	27,0	33,6	27,9	29,5	22,1	22,6	19,1	21,3	8,9
Эльсанта (к)	24,1	21,6	19,0	20,7	12,0	11,5	12,4	12,0	4,6
Среднее по фактору В	23,8	29,9	26,2		16,1	17,5	17,2		
НСР <sub>05</sub> факторов: А – 10,28; В – F <sub>эмп.</sub> < F <sub>05</sub>									
Позднего срока созревания									
М.Пандора	16,8	19,5	17,7	18,0	11,5	13,9	13,1	12,8	9,6
Сирия	15,7	19,1	19,0	17,9	12,6	13,7	13,4	13,2	4,3
Флоренс	16,9	21,8	22,7	20,5	14,8	15,4	16,0	15,4	3,9
Зенга-Зенгана (к)	8,9	13,0	11,8	11,2	6,4	8,2	9,4	8,0	18,9
Среднее по фактору В	14,6	18,4	17,8		11,3	12,8	13,0		
НСР <sub>05</sub> факторов: А – 16,85; В – F <sub>эмп.</sub> < F <sub>05</sub>									

У сортов короткого дня варьирование массы ягод 1-порядка по годам составляет от 8,9 г (сорт Зенга-Зенгана) до 39,9 г (сорт Онда). Коэффициент вариации по признаку крупноплодности изменялся в средней степени (10-20 %) у сортов: Алина, Клери, Хоней, Дарселект, Майя, Зенга-Зенгана. Незначительная изменчивость (менее 10 %) отмечена у сортов: Альба, Азия, Камароса, Нелли, Онда, Эльсанта, М. Пандора, Сирия, Флоренс. Наиболее близкими к выровненному признаку крупноплодности были сорта Нелли и Азия (2,0 %) (табл. 4).

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов выявлены достоверные различия по средней массе ягод по всем сборам для 5 % уровня значимости: при стандартных  $F_{05} = 3,01$  и  $3,40$  для сортов раннего и позднего срока созревания;  $F_{05} = 2,20$  и  $3,18$  для сортов среднего срока созревания.

Эмпирические значения F-критерия по факторам «сорт» и «год» составили для сортов по срокам созревания: ранние – 2,86 и 1,57; средние – 10,28 и 1,62; поздние – 16,85 и 1,89 соответственно (см. табл. 2). Это свидетельствует о существенных различиях по фактору «сорт» только между сортами среднего и позднего срока созревания. Полученные данные позволили сгруппировать сорта согласно критерию наименьшей существенной разности  $НСР_{05}$  в целях выявления наиболее крупноплодных сортов (см. табл. 3).

Самыми крупноплодными сортами короткого дня, вошедшими в первую группу, оказались Роксана и Онда, средняя масса ягоды составила 21,3 и 20,5 г соответственно. Основная часть исследуемых сортов, средняя масса ягоды которых варьировала от 17,7 до 15,4 г, вошла во вторую группу. Четыре сорта Сирия, Хоней, М. Пандора и Эльсанта, со средней массой ягоды от 13,2 до 12,0 г, составили третью группу. Последняя четвертая группа с наименьшим показателем этого признака представлена сортом Зенга-Зенгана, обладающим самой низкой средней массой ягоды – 8,0 г.

Математическая обработка результатов опытов, по сравнению средней массы ягод исследуемых сортов, позволила определить доли влияния на результативный показатель: наибольшее (более 45 %) влияние по группам сортов оказывает фактор «сорт» (рис. 2).

Фактор «год» менее влияет на показатель средней массы ягоды у сортов по срокам созревания: ранних – 24,9 %, средних – 11,8 %, поздних – 9,5 %.

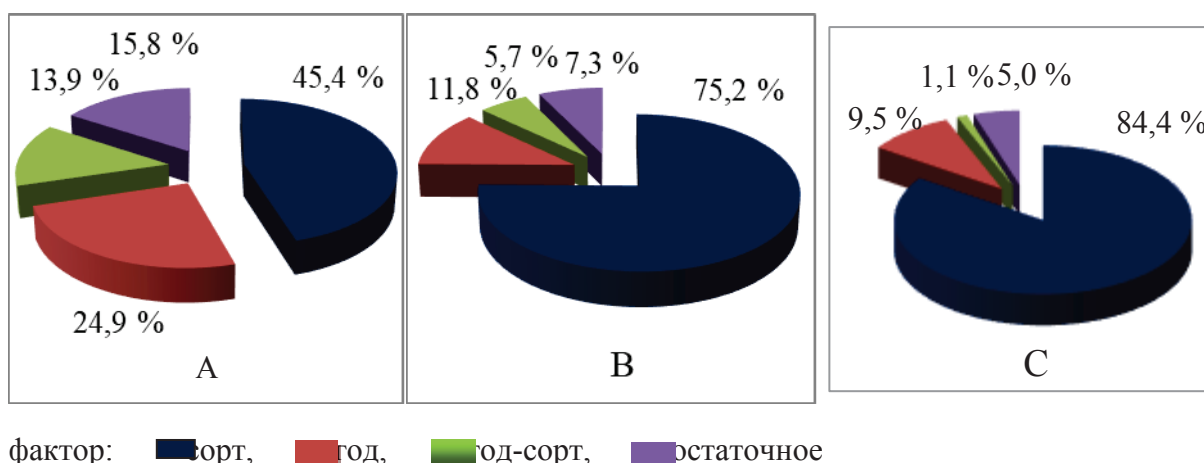


Рис. 2. Влияние факторов на массу ягоды земляники у сортов короткого дня по срокам созревания: А – раннего; В – среднего; С – позднего



Масса ягод связана с их размерами: длиной и диаметром. Согласно требованиям ГОСТ Р53884-2010 [7], предъявляемым к качеству свежих плодов, ягоды исследуемых помологических сортов как нейтрального дня, так и короткого, относятся к высшему товарному сорту (размер по наибольшему поперечному сечению более 25 мм).

**Выводы.** Таким образом, за годы исследований с 95 % вероятностью по крупноплодности выделились сорта земляники нейтральнодневного типа плодоношения Ирма и Сискейп; у сортов короткого дня среднего срока созревания выделены наиболее крупноплодные (средняя масса > 20 г) сорта Роксана и Онда. Выявлены факторы влияния на среднюю массу ягод: «генотипа» – более 45 % у сортов короткого дня; фактора «год» – более 60 % у нейтральнодневных сортов.

### Литература

1. Марченко, А.А. Селекция земляники на качество плодов / А.А. Марченко, З.У. Пшихачева, В.Г. Толстогузова // Садоводство и виноградарство. – 2008. – № 5. – С. 14-15.
2. Обминская, Т.К. Сорта земляники устойчивые к лимитирующим факторам агроклиматических зон в КБР / Т.К. Обминская, М.П. Артанова // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе: тематич. сб. науч. тр. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2005. – С. 285-290.
3. Яковенко, В.В. Ягодные культуры / В.В. Яковенко // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 211-217.
4. Faedi, W. L'attività di miglioramento genetico e l'impatto delle varietà selezionate sulla frugicoltura regionale, nazionale ed estera / W. Faedi, G. Barruzi, P. Sbrighi // Notiziario tecnico, 2002. – № 64. – S. 9-15.
5. Яковенко, В.В. Сорт как важнейшее средство увеличения производства ягод земляники / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Методы и регламенты оптимизации структур. элементов агроценозов и управления реализацией продукционного потенциала растений: сб. материалов по основ. итогам науч. исследований за 2008 г. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – С. 247-252.
6. Айтжанова, С.Д. Селекционно-экологическая оценка новых сортов земляники в условиях Брянской области / С.Д. Айтжанова, И.И. Андронов // Биологизация земледелия Юго-запада России: монография. – Брянск, 2000. – С. 59-67.
7. ГОСТ Р 53884 – Земляника, реализуемая в розничной торговле (Технические условия). – М.: Стандартинформ, 2011. – 16 с.
8. Poling, E.B. Strawberries for the Home garden // J. Small Fruit and Viticult. – 1966. – Vol. 3-4. – P. 227-257.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.