

УДК 634.75:581.19:631.526.32(470.62)

DOI 10.30679/2587-9847-2018-14-159-163

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 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, Краснодарский край)

Причко Т.Г., д-р с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)

Реферат. В результате исследования биохимического состава ягод интродуцированных сортов земляники садовой отечественной и зарубежной селекции в условиях Краснодарского края выделены лучшие сорта, рекомендованные для производственного испытания в качестве источников комплекса ценных биохимических показателей.

Ключевые слова: земляника, сорта-интродуценты, биохимические показатели

Summary. As a result of research of biochemical composition of the introduced strawberry varieties of domestic and foreign breeding in the condition of Krasnodar Territory, the best varieties are selected and recommended as the sources of a set of valuable biochemical indicators for production testing.

Key words: strawberry, introduct varieties, biochemical indices

Введение. Вкус ягод земляники садовой зависит от биохимического состава, в первую очередь от содержания сахаров и органических кислот, сахарокислотного индекса. В ягодах земляники содержатся глюкоза, фруктоза и сахароза [1, 2]. Для оценки качества ягод и продуктов их переработки используют физико-химические и биохимические методы анализов, принятые в исследовательских лабораториях [3]. По литературным данным, наиболее ценным является сорт земляники, содержащий в свежих ягодах не менее 12 % растворимых сухих веществ (РСВ) [4, 5]; для технологической переработки содержание РСВ в ягодах должно быть не менее 10 % [6].

В зависимости от сорта и места произрастания в условиях Краснодарского края ягоды земляники содержат в 100 г: от 60 до 95 г витамина С; витамины А, В1, В2, В3, от 6 до 10 % сахаров в легкоусваиваемой форме; от 0,8 до 1,6 % кислот; 41,5 % белков; от 0,16 до 0,25 % азотистых веществ; до 180 мг/100 г Р-активных веществ; свыше 1 % пектинов [7].

Ежегодное вовлечение в генофонд филиала Крымская ОСС ВИР новых зарубежных и отечественных сортов земляники садовой с разным набором ценных товарных и потребительских качеств даёт возможность выявить перспективные сорта, что на сегодняшний день весьма актуально.

Цель исследований – изучить биохимический состав ягод сортов-интродуцентов земляники садовой для внедрения в производство сортов, имеющих высокие агробиологические и биохимические показатели, выделить из них сорта в качестве источников комплекса ценных свойств ягод.

Объекты и методы исследований. 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.

Исследования проводились на опытных участках земляники в филиале Крымская ОСС ВИР с 2013-2015 гг. Биохимическая оценка ягод земляники проведена в испытательной лаборатории хранения и переработки плодов и ягод ФГБНУ СКФНЦСВВ. Обработку статистических результатов исследований проводили с использованием дисперсионного анализа с помощью компьютерных программ Microsoft Excel 97 по «Методике полевого опыта» [8].

Обсуждение результатов. В результате проведенной лабораторией хранения и переработки плодов и ягод СКФНЦСВВ работы по оценке изучаемых образцов ягод земляники садовой отмечается межсортовая вариация по их химическому составу.

Наиболее высокие биохимические показатели у исследуемых сортов земляники за три года исследований были в 2014 и 2015 гг. с гидротермическим коэффициентом (ГТК) равным 0,8 и 1,4 соответственно (в 2013 г. ГТК=0,6) (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет гидротермического коэффициента (ГТК), 2013-2015 гг.

| Год | $\sum Q$, мм | $\sum t$, °С | ГТК |
|------|---------------|---------------|-----|
| 2013 | 237,1 | 88,7 | 0,6 |
| 2014 | 139,9 | 88,4 | 0,8 |
| 2015 | 172,8 | 86,4 | 1,4 |

Основная часть биохимического состава ягод земляники – растворимые сухие вещества (РСВ), содержание которых варьирует по годам от 4,5 % (сорт Сискейп) до 9,4 % (сорт Альба) (рис. 1, табл. 2). В среднем за годы исследований количество РСВ составило 4,9-8,2 %, в зависимости от погодных условий во время цветения и созревания ягод, а также от генотипа. Более 7 % РСВ содержалось в ягодах сортов Клери, Дарселект, М. Пандора, Хоней, Эльсанта.

РСВ в ягодах земляники в основном представлены сахарами. Исследуемые образцы в среднем содержали от 3,7 до 6,1 % сахаров. Данный показатель незначительно различался по годам (рис. 2, табл. 2). Высокой сахаристостью отличаются сорта Дарселект (6,1 %), Клери (5,8 %), Эльсанта (5,7 %), Хоней (5,4 %), М. Пандора (5,4 %), Сирия (5,2 %), Камароса (5,1 %), Майя (5,1 %), Нелли (5,0 %), Ирма (4,9 %), Елизавета 2 (4,9 %), Онда (4,8 %), Зенга-Зенгана (4,8 %), Алина (4,7 %), Эйви-2 (4,6 %), Флоренс (4,6 %); минимальное накопление сахаров (3,7-4,1 %) в ягодах сортов земляники Сискейп, Азия, Роксана

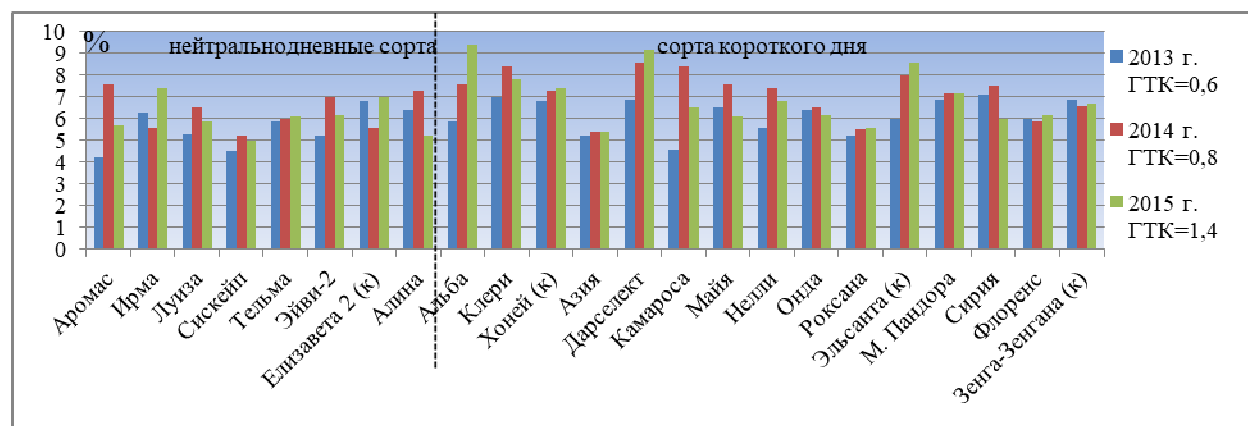


Рис. 1. Содержание РСВ в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

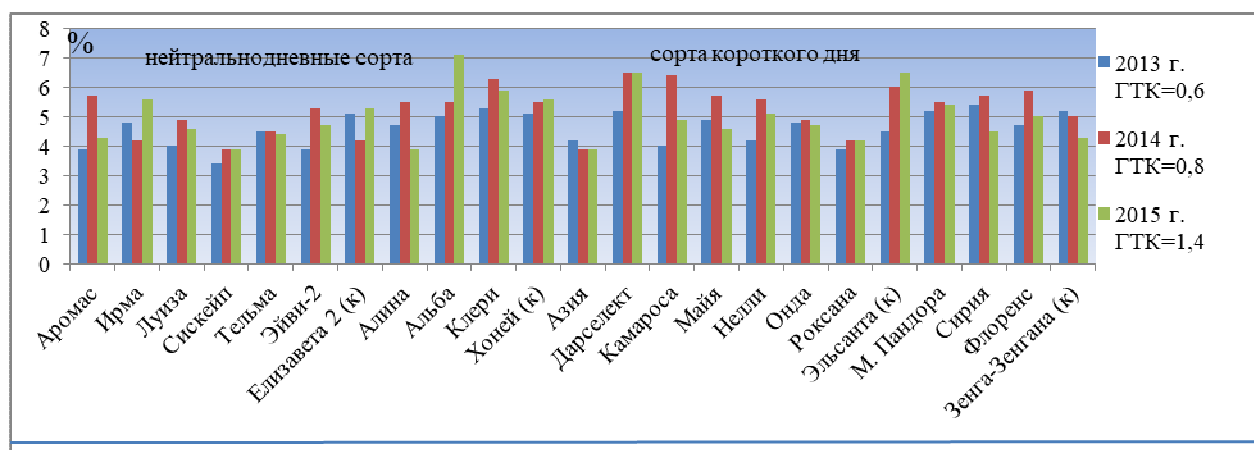


Рис. 2. Содержание суммы сахаров в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Таблица 2 –Биохимические показатели качества ягод садовой земляники (среднее) в фазе технической спелости, 2013-2015 гг.

| Сорт | Растворимые сухие в-ва, % | Сумма сахаров, % | Кислотность, % | С/к индекс | Витамин С, мг/100г | Витамин Р, мг/100г | Антоцианы, мг/100г |
|---|---------------------------|------------------|----------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Нейтральные сорта | | | | | | | |
| Аромас | 5,8 | 4,6 | 0,94 | 4,9 | 56,9 | 86,0 | 75,7 |
| Ирма | 6,4 | 4,9 | 0,78 | 6,3 | 60,1 | 57,4 | 59,8 |
| Луиза | 5,9 | 4,5 | 0,88 | 5,1 | 56,8 | 99,3 | 50,1 |
| Сискейп | 4,9 | 3,7 | 0,72 | 5,1 | 52,8 | 67,8 | 58,8 |
| Тельма | 6,0 | 4,5 | 1,0 | 4,5 | 52,8 | 77,5 | 59,1 |
| Эйви-2 | 6,1 | 4,6 | 0,79 | 5,8 | 41,4 | 86,6 | 56,6 |
| Елизавета 2 (к) | 6,5 | 4,9 | 0,89 | 5,5 | 65,0 | 89,5 | 73,7 |
| НСР ₀₅ | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 4,1 | 8,2 | 5,4 |
| Сорта короткого дня: раннего срока созревания | | | | | | | |
| Алина | 6,3 | 4,7 | 0,95 | 4,9 | 75,1 | 116,5 | 60,2 |
| Альба | 6,6 | 5,9 | 0,84 | 7,0 | 64,1 | 86,5 | 78,7 |
| Клери | 7,7 | 5,8 | 0,78 | 7,4 | 55,7 | 67,7 | 75,0 |
| Хоней (к) | 7,2 | 5,4 | 0,82 | 6,6 | 60,3 | 95,3 | 91,0 |
| НСР ₀₅ | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,9 | 6,8 | 16,5 | 10,4 |
| Сорта среднего срока созревания | | | | | | | |
| Азия | 5,3 | 4,0 | 0,73 | 5,5 | 46,6 | 74,9 | 73,0 |
| Дарселект | 8,2 | 6,1 | 0,77 | 7,9 | 68,1 | 121,8 | 59,2 |
| Камароса | 6,3 | 5,1 | 0,69 | 7,4 | 46,4 | 92,3 | 94,1 |
| Майя | 6,7 | 5,1 | 0,86 | 5,9 | 47,4 | 73,5 | 67,7 |
| Нелли | 6,6 | 5,0 | 1,16 | 4,3 | 55,0 | 76,1 | 93,9 |
| Онда | 6,4 | 4,8 | 0,75 | 6,4 | 60,1 | 59,3 | 63,1 |
| Роксана | 5,4 | 4,1 | 0,83 | 4,9 | 48,4 | 95,0 | 64,4 |
| Эльсанта (к) | 7,5 | 5,7 | 0,75 | 7,6 | 57,3 | 68,6 | 62,1 |
| НСР ₀₅ | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 4,2 | 10,5 | 8,0 |
| Сорта позднего срока созревания | | | | | | | |
| М.Пандора | 7,1 | 5,4 | 0,92 | 5,9 | 58,1 | 98,0 | 100,4 |
| Сирия | 6,9 | 5,2 | 0,84 | 6,2 | 60,9 | 107,5 | 58,6 |
| Флоренс | 6,0 | 5,2 | 0,85 | 6,1 | 51,8 | 103,1 | 78,1 |
| Зенга-Зенгана (к) | 6,4 | 4,8 | 0,87 | 5,6 | 41,0 | 63,8 | 92,3 |
| НСР ₀₅ | 0,4 | 0,3 | 0 | 0,5 | 7,2 | 16,3 | 15,0 |

Ягоды земляники садовой – источник антиоксидантов: витамина С и Р-активных веществ. Одна из главных задач селекции – создание сортов с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (витамина С), поскольку земляника – самая ранняя ягодная культура, являющаяся основным источником витамина С в этот период времени. Пределы варьирования витамина С в ягодах по годам – от 41,0 мг/100г (сорт Зенга-Зенгана) до 75 мг/100г (сорт Алина) (рис. 3, табл. 2).

Особую ценность представляют сорта с содержанием витамина С более 60 мг/100г: Алина, Альба, Дарселект, Елизавета 2, Онда, Сирия, Хоней. Низкое его содержание (41,0-41,4 мг/100г) отмечено в ягодах сортов Зенга-Зенгана и Эйви-2. Большое влияние на накопление аскорбиновой кислоты в ягодах земляники оказывают погодные условия: температура воздуха должна быть выше 15 °С, относительная влажность – не менее 70 %. Наибольшую ценность представляют сорта, которые в меньшей степени реагируют на условия выращивания. За три года исследований содержание витамина С у сортов Алина, Дарселект, Ирма, Сирия в среднем составляло 75,1; 68,1; 60,1; 60,9 мг/100 г соответственно.

Земляника садовая является источником полифенольных соединений, обладающих Р-витаминным действием. Повышенным их содержанием (свыше 100 мг/100 г) выделяются сорта Алина, Дарселект, Сирия, Флоренс (см. табл. 2).

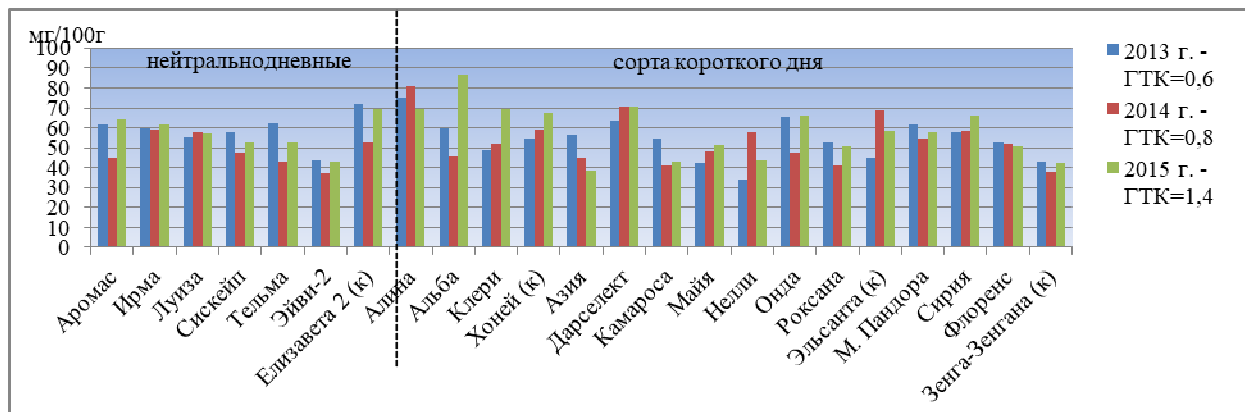


Рис. 3. Содержание витамина С в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Светло-красный цвет ягод имеют сорта земляники садовой Луиза, Онда, Эйви-2, Сискейт, Сирия с низким уровнем накопления антоцианов – 50,1-59,0 мг/100 г. Более высоким уровнем накопления антоцианов (91,0-100,4 мг/100г) и, следовательно, выраженной темной окраской ягод выделяются сорта Хоней, Зенга-Зенгана, Нелли, Камароса, М. Пандора (рис. 4, табл. 2).

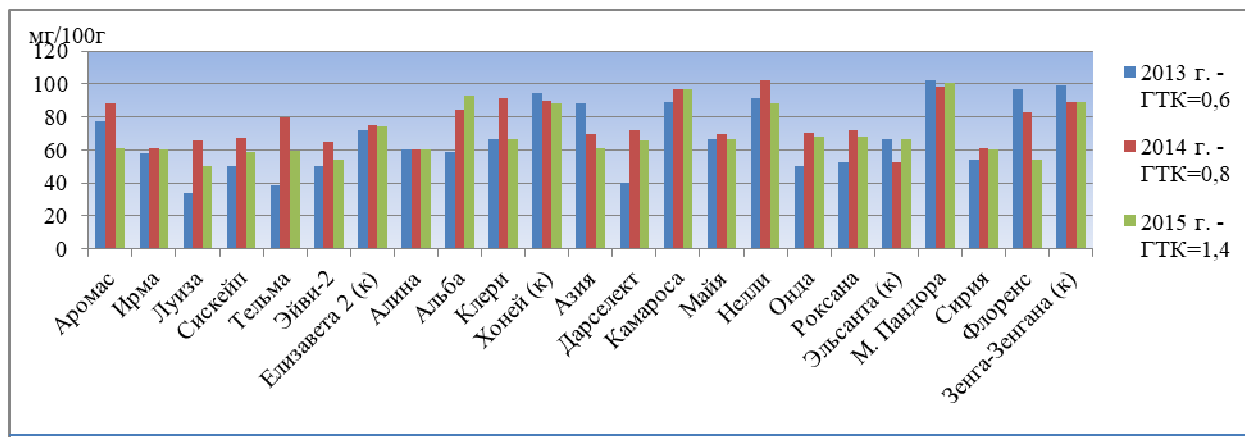


Рис. 4. Содержание антоцианов в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Выводы. Анализ результатов трехлетнего исследования химического состава ягод земляники интродуцированных сортов зарубежной и отечественной селекции показал, что земляника садовая – пластичное растение, хорошо приспособленное для произрастания в условиях Краснодарского края.

Сравнение качества ягод сортов нейтральнодневных и короткого дня различных сроков созревания не дает четких различий между ними. Средние и поздние сорта короткого дня с более растянутым и сдвинутым к наиболее теплому периоду формирования и созревания ягод выделяются более высоким уровнем накопления химических веществ. Наблюдается незначительное снижение количества сахаров от сортов короткого дня раннего срока созревания к сортам среднего срока созревания в зависимости от температурного режима в период созревания ягод. Резких отличий в содержании витамина С в ягодах земляники садовой не отмечено.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены лучшие сорта-интродуценты земляники садовой для производственного испытания, являющиеся источниками комплекса ценных биохимических показателей:

- нейтральнодневные сорта – Елизавета-2, Ирма;
- сорта короткого дня:
 - раннего срока созревания – Алина, Альба, Клери, Хоней;
 - среднего срока созревания – Дарселект, Камароса, Онда, Эльсанта;
 - позднего срока созревания – Сирия, Флоренс.

Литература

1. Ненько, Н.И. Влияние регулятора роста «Универсальный» на продуктивность и качество ягод земляники в условиях Северо-Кавказского региона / Н.И. Ненько, Л.А. Хилько, Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 3. – С. 36-40.
2. Причко, Т.Г. Сортопригодность ягод земляники Краснодарского края для быстрой заморозки / Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 16-19.
3. Кошелева, Т.А. Химико-технологическая оценка сортов земляники Краснодарского края / Т.А. Кошелева, Т.Г. Причко // Итоги и перспективы ягодоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения д.-ра биол. наук, проф. А.Г. Волузнёва (Беларусь, пос. Самохваловичи, 13-16 июля 1999 г.). – Минск, 1999. – С. 24-27.
4. Айтжанова, С.Д. Селекция земляники на высокое содержание в плодах антоцианов / С.Д. Айтжанова, В.И. Андронов, Ф.Ф. Сазонов // Проблемы и перспективы отдаленной гибридизации плодовых и ягодных культур. – Мичуринск, 2000. – С. 52-53.
5. Мегердичев, Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенных для различных видов консервирования / Е.Я. Мегердичев. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 94 с.
6. Остапенко, В.И. Сорта земляники для производства витаминной продукции на юге России / В.И. Остапенко // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г.). – Минск, 2007. – С. 239-242.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.