

## СТРУКТУРА УРОЖАЯ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

М. Г. МАКСИМЕНКО, Д. И. МАРЦИНКЕВИЧ

*РУП «Институт плодородства»,  
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: belhort@it.org.by*

### АННОТАЦИЯ

Изучены показатели структуры урожая семи сортов смородины красной белорусской и зарубежной селекции и их пригодность к изготовлению консервированных продуктов.

Установлены средние значения биометрических показателей урожая смородины красной: длина кисти – 7,7 см (Коралловая) и 10,7 см (Голландская красная), число ягод в кисти – 7 шт. (Ненаглядная, Коралловая) и 13 шт. (Пурпурная), средняя масса ягоды – 0,49 г (Смоляниновская) и 0,82 г (Дана).

Величина твердого остатка, идущего в отход при производстве протертой продукции, составила 23,7 % (Пурпурная) и 38,0 % (Ненаглядная), в том числе кисть без ягод – 3,5 % (Баяна) и 13,3 % (Ненаглядная), кожица – 7,0 % (Баяна) и 14,0 % (Голландская красная), семена – 9,5 % (Пурпурная) и 19,2 % (Смоляниновская).

По результатам органолептической оценки выделены сорта, наиболее пригодные для изготовления сока прямого отжима неосветленного и нектара без мякоти – Голландская красная, Коралловая, Ненаглядная, Пурпурная; нектара с мякотью и ягод, протертых с сахаром, – Голландская красная, Коралловая, Ненаглядная, Пурпурная, Баяна, Смоляниновская, Дана.

*Ключевые слова:* смородина красная, свежие ягоды, сорт, структура урожая, переработка, сок прямого отжима, нектары, ягоды протертые, органолептическая оценка, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

В условиях жесткой конкуренции современного рынка продуктов питания необходимо обращать особое внимание на вкусовые качества продукции, выпускаемой предприятиями перерабатывающей промышленности, которые, в свою очередь, зависят от правильного подбора сортов плодовоовощного сырья.

Ягоды смородины красной – хорошее сырье для изготовления консервов. Они содержат различные витамины: особенно богаты аскорбиновой кислотой (в 100 г – 68,6 % суточной нормы) и витамином К (9,2 % соответственно). Характеризуются высоким содержанием ряда макро- и микроэлементов: кремния (93,3 %), бора (78,6 %), кобальта (40,0 %), молибдена (34,3 %), калия (10,5 %), свинца (10,0 %), марганца (9,5 %). Богаты ягоды смородины красной и омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами (а именно, альфа-линоленовой кислотой: в 100 г – 30,9 % суточной нормы), фитостеролами (30,9 %), моно- и дисахаридами (15,4 %), в составе которых преобладает глюкоза (19,6 %), а также клетчаткой (17,2 %) и пектином (22,0 %). Содержание щавелевой кислоты в 100 г ягод – 11 мг, что составляет 2,8 % от максимально допустимого суточного уровня ее потребления. [1]. Особенно ценно для переработки, что смородина характеризуется наличием желеобразующих веществ. Наряду с пищевыми достоинствами ягоды обладают диетическими свойствами и могут применяться для профилактики некоторых заболеваний [2]. Поэтому большой интерес представляют исследования по подбору сортов смородины красной, пригодных для консервирования.

Одним из важных экономических показателей производства продуктов переработки является рентабельность производства сырья. Поэтому наряду с изучением хозяйственной ценности сортов имеет значение и определение структуры урожая, проводимое с целью выявления возможности использования плодов и ягод в производстве тех или иных продуктов переработки, и также дает возможность предусмотреть количество отходов, получаемых при технологических процессах производства.

## ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись сорта отечественной селекции: Коралловая, Ненаглядная и Пурпурная и интродуцированные: Голландская красная (контроль), Смольяниновская, Баяна и Дана.

Исследования осуществляли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

При изучении структуры урожая использовали схему Н. Н. Простосердова по изучению механического состава винограда с точки зрения целенаправленного использования ягод [4], с нашими дополнениями, применительно к ягодным культурам. Средняя проба состояла из 25 плодоносящих соплодий, взятых из общей массы урожая.

Органолептические показатели свежих плодов и продуктов переработки определяли члены дегустационной комиссии РУП «Институт плодоводства» по пятибалльной шкале.

Опытные образцы продуктов переработки изготавливали на лабораторном стенде отдела хранения и переработки согласно технологической инструкции [5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из показателей, характеризующих ценность сорта, является размерно-массовая характеристика плодов. При проведении исследований учитывали биометрические признаки сортов смородины красной: длина кисти, число ягод в кисти, средняя масса ягоды. Средняя длина кисти в зависимости от помологического сорта варьировала от 7,7 до 10,7 см. Максимальная длина отмечена у контрольного сорта Голландская красная (табл. 1). В то же время наибольшее значение числа ягод в кисти было у сорта Пурпурная и составило в среднем 13 шт. при наименьшем значении у сортов Ненаглядная и Коралловая – 7 шт.

Таблица 1. Структура урожая сортов смородины красной, в среднем

| Сортообразец        | Длина плодоносящей кисти, см | Средняя масса, г |       | Количество ягод в кисти, шт. | Сложение плодоносящей кисти, % |                 |        |       |       |
|---------------------|------------------------------|------------------|-------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------|-------|-------|
|                     |                              | кисти с ягодами  | ягоды |                              | мякоть                         | твердый остаток |        |       | всего |
|                     |                              |                  |       |                              |                                | кожица          | семена | кисть |       |
| Голландская красная | 10,7                         | 5,3              | 0,50  | 10                           | 66,2                           | 14,0            | 14,5   | 5,3   | 33,8  |
| Коралловая          | 7,7                          | 6,0              | 0,80  | 7                            | 69,3                           | 10,1            | 14,0   | 6,6   | 30,7  |
| Ненаглядная         | 9,5                          | 4,5              | 0,56  | 7                            | 62,0                           | 11,6            | 13,1   | 13,3  | 38,0  |
| Пурпурная           | 9,7                          | 8,5              | 0,62  | 13                           | 76,3                           | 9,5             | 9,5    | 4,7   | 23,7  |
| Баяна               | 10,2                         | 5,7              | 0,61  | 9                            | 73,7                           | 7,0             | 15,8   | 3,5   | 26,3  |
| Смольяниновская     | 9,2                          | 4,6              | 0,49  | 9                            | 69,0                           | 7,5             | 19,2   | 4,3   | 31,0  |
| Дана                | 8,8                          | 10,3             | 0,82  | 12                           | 71,5                           | 8,8             | 15,8   | 3,9   | 28,5  |

Масса ягоды – важный показатель ценности сорта и товарности урожая. Однако масса ягоды у одного и того же сорта не является постоянной и варьирует в зависимости от условий выращивания, массы урожая, места произрастания, погодных условий и др. Согласно проведенным исследованиям, в наших условиях произрастания самыми крупноплодными оказались сорта Дана (средняя масса ягоды – 0,82 г) и Коралловая (0,80 г), а самые мелкие ягоды были у сорта Смольяниновская (0,49 г).

У изученных сортов смородины красной величина твердого остатка, идущего в отход при производстве соковой продукции, составила 23,7 % (Пурпурная) – 38,0 % (Ненаглядная), в том числе кисть без ягод – 3,5 % (Баяна) – 13,3 % (Ненаглядная), кожица – 7,0 % (Баяна) – 14,0 % (Голландская красная), семена – 9,5 % (Пурпурная) – 19,2 % (Смольяниновская).

Таким образом, можно предположить, что наибольший выход протертых продуктов из ягод исследуемых сортов составит 62,0–76,3 %.

Одним из наиболее востребованных на рынке продуктов переработки является соковая продукция. Согласно ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» к соковой продукции из фруктов относятся соки, нектары, напитки и фруктовое пюре

(протертые плоды) [6], что было учтено нами при проведении исследований по изучению пригодности плодов смородины красной на пригодность к переработке.

Из плодов изучаемых сортообразцов смородины красной были изготовлены сок прямого отжима, нектары и ягоды, протертые с сахаром, которые после 6 месяцев хранения были оценены по органолептическим показателям.

Результаты органолептической оценки свежих ягод и продуктов переработки представлены в табл. 2.

Таблица 2. Органолептическая характеристика свежих ягод смородины красной и продуктов их переработки, балл

| Сортообразец                      | Внешний вид | Окраска | Консистенция | Аромат | Вкус | Средний балл |
|-----------------------------------|-------------|---------|--------------|--------|------|--------------|
| <i>Свежие ягоды</i>               |             |         |              |        |      |              |
| Голландская красная               | 4,5         | 4,6     | 4,5          | 4,5    | 4,5  | 4,5          |
| Коралловая                        | 4,8         | 4,8     | 4,6          | 4,4    | 4,4  | 4,6          |
| Ненаглядная                       | 4,6         | 4,6     | 4,4          | 4,4    | 4,5  | 4,5          |
| Пурпурная                         | 4,6         | 4,6     | 4,4          | 4,4    | 4,7  | 4,5          |
| Баяна                             | 4,7         | 4,7     | 4,6          | 4,6    | 4,8  | 4,7          |
| Смоляниновская                    | 4,0         | 4,2     | 4,5          | 4,3    | 4,4  | 4,3          |
| Дана                              | 4,6         | 4,6     | 4,6          | 4,6    | 4,2  | 4,5          |
| <i>Сок прямого отжима</i>         |             |         |              |        |      |              |
| Голландская красная               | 4,5         | 4,5     | –            | 4,2    | 4,1  | 4,3          |
| Коралловая                        | 4,6         | 4,6     | –            | 4,4    | 4,3  | 4,5          |
| Ненаглядная                       | 4,6         | 4,6     | –            | 4,2    | 4,0  | 4,4          |
| Пурпурная                         | 4,7         | 4,8     | –            | 4,6    | 4,5  | 4,7          |
| Баяна                             | 3,6         | 3,9     | –            | 4,5    | 4,1  | 4,0          |
| Смоляниновская                    | 3,5         | 3,8     | –            | 3,9    | 3,9  | 3,8          |
| Дана                              | 3,6         | 3,9     | –            | 3,8    | 3,3  | 3,7          |
| <i>Нектар без мякоти</i>          |             |         |              |        |      |              |
| Голландская красная               | 4,3         | 4,3     | –            | 4,0    | 4,0  | 4,2          |
| Коралловая                        | 4,7         | 4,7     | –            | 4,6    | 4,7  | 4,7          |
| Ненаглядная                       | 4,8         | 4,8     | –            | 4,6    | 4,4  | 4,7          |
| Пурпурная                         | 4,5         | 4,5     | –            | 4,5    | 4,5  | 4,5          |
| Баяна                             | 3,8         | 3,5     | –            | 3,7    | 4,0  | 3,8          |
| Смоляниновская                    | 4,0         | 3,6     | –            | 3,9    | 4,3  | 4,0          |
| Дана                              | 4,0         | 4,5     | –            | 4,3    | 4,5  | 4,3          |
| <i>Нектар с мякотью</i>           |             |         |              |        |      |              |
| Голландская красная               | 4,4         | 4,5     | 4,0          | 4,1    | 3,9  | 4,2          |
| Коралловая                        | 4,8         | 4,9     | 4,8          | 4,7    | 4,8  | 4,8          |
| Ненаглядная                       | 4,9         | 4,9     | 4,9          | 4,5    | 4,6  | 4,8          |
| Пурпурная                         | 4,7         | 4,8     | 4,7          | 4,6    | 4,7  | 4,7          |
| Баяна                             | 4,0         | 4,2     | 4,0          | 4,3    | 4,4  | 4,2          |
| Смоляниновская                    | 4,0         | 4,1     | 4,0          | 4,3    | 4,3  | 4,1          |
| Дана                              | 4,4         | 4,4     | 4,0          | 4,2    | 4,0  | 4,2          |
| <i>Плоды, протертые с сахаром</i> |             |         |              |        |      |              |
| Голландская красная               | 4,5         | 4,6     | 4,4          | 4,4    | 4,5  | 4,5          |
| Коралловая                        | 4,8         | 4,8     | 4,9          | 4,6    | 4,8  | 4,8          |
| Ненаглядная                       | 4,8         | 4,7     | 4,7          | 4,5    | 4,9  | 4,7          |
| Пурпурная                         | 4,8         | 4,7     | 4,8          | 4,7    | 4,7  | 4,7          |
| Баяна                             | 4,1         | 4,1     | 4,8          | 4,3    | 4,4  | 4,3          |
| Смоляниновская                    | 4,0         | 4,0     | 4,8          | 4,1    | 4,2  | 4,2          |
| Дана                              | 4,6         | 4,6     | 4,7          | 4,4    | 4,6  | 4,6          |

*Свежие ягоды* смородины имели привлекательный внешний вид – были здоровые, не переспелые, не мятые, чистые без излишней внешней влажности (4,0–4,8 балла). Окраска ягод от ярко-красной до белой, свойственная помологическому сорту (4,2–4,8 балла). Мякоть (конси-

стенция) у ягод средней сочности. Отрицательное влияние на этот показатель оказывает наличие в ягодах большого количества семян, что является видовым признаком. Запах и вкус хорошо выраженные, свойственные смородине красной без постороннего запаха и привкуса (4,2–4,8 балла). Средний дегустационный балл составил от 4,5 до 4,7 балла, что на уровне или выше сока из ягод контрольного сорта Голландская красная. Наилучшими органолептическими показателями характеризовались сорта Баяна (4,7 балла) и Коралловая (4,6 балла).

*Соки прямого отжима* неосветленные из ягод изучаемых сортов относятся к марочным сокам. Они представляли собой жидкость естественно мутную, содержащую коллоидные вещества и некоторую часть тонкодисперсных частиц мякоти, которые при хранении выпадали в осадок. Особой привлекательностью (выше, чем у контроля) отличались соки из сортов Пурпурная, Коралловая и Ненаглядная, получившие по внешнему виду и окраске 4,6–4,8 балла. Уступали контролю соки из сортов Баяна, Дана и Смольяниновская (3,5–3,8 балла). Члены дегустационной комиссии отметили, что характерной особенностью сока из смородины красной исследуемых сортообразцов является кислый освежающий вкус с приятным ароматом, что дает возможность использовать его и как самостоятельный продукт, и как полуфабрикат для выпуска нектаров, фруктовых и безалкогольных напитков, а также для купажирования с соками из низкокислотного сырья. Как и для разных продуктов питания, для сока не всегда лучшие по внешнему виду ягоды являются лучшими по вкусу и аромату. Наибольшие различия наблюдались у сорта Баяна: внешний вид и окраска – 3,6 и 3,9 балла, а аромат и вкус – 4,1 и 4,5 балла. Общая средняя дегустационная оценка изготовленных соков варьировала от 3,7 (Дана) до 4,7 (Пурпурная) балла. Сок прямого отжима из сортов Пурпурная, Коралловая и Ненаглядная по органолептическим показателям (4,4–4,7 балла) превосходил продукт из контрольного сорта Голландская красная (4,3 балла).

На дегустацию были представлены два вида консервированных *фруктовых нектаров* – нектар, полученный из сока прямого отжима путем добавления по рецептуре сахарного сиропа, и нектар с мякотью, полученный из гомогенизированной протертой массы ягод с добавлением сахарного сиропа. Добавление сахарного сиропа способствовало повышению органолептической оценки продукции из ягод большинства изучаемых сортов. Улучшились внешний вид и окраска, особенно у нектара с мякотью, аромат и вкус стали более приятными и гармоничными по сравнению с соком прямого отжима, за исключением нектара без мякоти из сортов Баяна и Смольяниновская, характеризующихся бледной невзрачной «молочной» окраской с присутствием темных точечных вкраплений (3,5 и 3,6 балла) и слабым ароматом смородины красной (3,7 и 3,9 балла). Нектары из ягод исследуемых сортов по средней дегустационной оценке находились на уровне или были выше нектара из контрольного сорта. Исключение составили нектар без мякоти из сортов Баяна и Смольяниновская и нектар с мякотью – Смольяниновская. Общая средняя оценка у нектара без мякоти составила 3,8–4,7 балла, у нектара с мякотью – 4,1–4,8 балла.

*Ягоды, протертые с сахаром*, представляли собой однородную протертую массу без остатков кожицы и семян. Как видно из табл. 2, опытные образцы данного вида консервов характеризовались высокими органолептическими показателями (4,0 балла и выше). Продукция из всех сортов смородины красной имела привлекательный внешний вид и окраску (4,0–4,8 балла). Консистенция у ягод, протертых с сахаром, нежная и в то же время из сортов Коралловая, Пурпурная и Баяна она обладала желеобразными свойствами (4,8–4,9 балла). Вкус и аромат приятные, освежающие, свойственные свежим ягодам, прошедшим термическую обработку. Средняя дегустационная оценка ягод, протертых с сахаром, составила от 4,2 (Смольяниновская) до 4,8 (Коралловая) балла.

## ВЫВОДЫ

1. Установлены средние значения биометрических показателей урожая смородины красной: длина кисти – 7,7 см (Коралловая) и 10,7 см (Голландская красная); число ягод в кисти – 7 шт. (Ненаглядная, Коралловая) и 13 шт. (Пурпурная); средняя масса ягоды – 0,49 г (Смольяниновская) и 0,82 г (Дана).

2. У изученных сортов смородины красной величина твердого остатка, идущего в отход при производстве протертой продукции, составила 23,7 % (Пурпурная) и 38,0 % (Ненаглядная), в том числе кисть без ягод – 3,5 % (Баяна) и 13,3 % (Ненаглядная), кожица – 7,0 % (Баяна) и 14,0 % (Голландская красная), семена – 9,5 % (Пурпурная) и 19,2 % (Смоляниновская).

3. По результатам органолептической оценки выделены сорта, наиболее пригодные для изготовления сока прямого отжима неосветленного и нектара без мякоти – Голландская красная, Коралловая, Ненаглядная, Пурпурная; нектара с мякотью и ягод, протертых с сахаром, – Голландская красная, Коралловая, Ненаглядная, Пурпурная, Баяна, Смоляниновская, Дана.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Смородина красная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashezdorovoye-pitanije/frukty-i-yagody/smorodina-krasnaya>. – Дата доступа: 10.04.2019.
2. Красная смородина – польза, вред и противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://formulazdorovya.com/1207263899100121368/krasnaya-smorodina---polza-vred-i-protivopokazaniya/>. – Дата доступа: 10.04.2019.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
4. Простосердов, Н. Н. Изучение винограда для определения его использования / Н. Н. Простосердов. – М. : Пищепромиздат, 1963. – 80 с.
5. Технологическая инструкция по изготовлению консервов на экспериментальном производстве РУП «Институт плодоводства». ТИ РБ 190239501.8.089-20013 : утв. Ген. дирек. РУП «Научно-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию» 12.11.2013. – Минск, 2013. – 15 с.
6. ТР ТС 029/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR TS SokovayaProd. pdf](http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR_TS_SokovayaProd.pdf). – Дата доступа 12.04.2019.

#### YIELD STRUCTURE AND ORGANOLEPTIC EVALUATION OF PROCESSING PRODUCTS FROM RED CURRENT

M. G. MAKSIMENKO, D. I. MARTSINKEVICH

#### Summary

The yield structure parameters of seven red currant varieties of Belarusian and foreign breeding and its suitability for production of canned products were studied.

The mean biometric measures of red currant yield were established: a length of raceme – 7.7 cm (*Korallovaya*) and 10.7 cm (*Gollandskaya krasnaya*), a number of berries in the raceme – 7 (*Nenagladnaya*, *Korallovaya*) and 13 (*Purpurnaya*), average fruit weight – 0.49 g (*Smolyaninovskaya*) and 0.82 g (*Dana*).

The amount of solid residue going to waste in the production of strained fruits was 23.7 % (*Purpurnaya*) and 38.0 % (*Nenagladnaya*), including raceme without berries – 3.5 % (*Bayana*) and 13.3 % (*Nenagladnaya*), peel – 7.0 % (*Bayana*) and 14.0 % (*Gollandskaya krasnaya*), seeds – 9.5 % (*Purpurnaya*) and 19.2 % (*Smolyaninovskaya*).

According to the results of the organoleptic evaluation, the varieties most suitable for the manufacture of directly squeezed juice and nectar without pulp were identified – *Gollandskaya krasnaya*, *Korallovaya*, *Nenagladnaya*, *Purpurnaya*; nectar with pulp and strained fruits with sugar – *Gollandskaya krasnaya*, *Korallovaya*, *Nenagladnaya*, *Purpurnaya*, *Bayana*, *Smolyaninovskaya*, *Dana*.

*Keywords:* red currant, fresh berries, variety, yield structure, processing, juice directly squeezed juice, nectars, grated berries, organoleptic evaluation, Belarus.

Поступила в редакцию 21.05.2019 г.