

УДК: 634.722 : 631.526.32

*Е.В. Жбанова, к.с.-х.н.*

ГНУ Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина, Мичуринск, Россия, cglm@rambler.ru

## ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

### Аннотация

Приведены результаты химико-технологического испытания коллекции сортов смородины красной (36 форм) в условиях ЦЧР. Показаны интервалы проявления основных биохимических показателей. Выделены перспективные сорта с улучшенным биохимическим составом, наиболее полно отвечающие современным требованиям по химической ценности плодов для данной культуры: Асора, Вика, Виксне, Нива, Осиповская, Йонкер ван Тетс, Консервная красная, Смольяниновская. Рекомендованы ценные сорта для приготовления различных видов продуктов переработки – Вика, Виксне, Нива, Гондуин, Латуригская, Щедрая, Ранняя Толмачева.

**Ключевые слова:** смородина красная, сорта, биохимический состав, продукты переработки.

*Ye.V. Zhanova, candidate of agricultural sciences*

SSI I.V. Michurin All-Russian Research Institute Genetics and Breeding of Fruit Plants of RAAS, Michurinsk, Russia, cglm@rambler.ru

## CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RED CURRANT VARIETIES IN BLACK SOIL ZONE CONDITIONS

### Abstract

The results of chemical and technological trials are given for red currant varieties collection (36 selections) in conditions of the Central Black Soil Zone. The intervals of displaying of the main biochemical indexes are shown. Promising varieties with the best biochemical composition have been isolated. These varieties totally meet modern requirements in chemical significance of the given crop: Asora, Vika, Viksne, Niva, Osipovskaya, Jonkheer van Tets, Konservnaya krasnaya and Smol'yaninovskaya. The important varieties for all kinds of food processing are recommended: Vika, Viksne, Niva, Goondouin, Laturingskaya, Schedraya, Rannyaya Tolmacheva.

**Key words:** red currant, varieties, biochemical composition, processed products.

Смородина красная, наряду со смородиной черной, земляникой, малиной, крыжовником, является одной из основных ягодных культур. Кроме потребления в свежем виде, ее ягоды используют в пищевой промышленности для изготовления желе, соков, сиропов и т.д.

**Цель** настоящего исследования состояла в оценке по биохимическому составу коллекции сортов смородины красной института, а также проведение технологического испытания ряда перспективных сортов.

Объектами исследования служили сорта смородины красной и белой генколлекции института, всего 36 форм. Биохимические анализы плодов проводились общепринятыми методами: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахара – по методу Бертрана, титруемую кислотность определяли титрованием 0,1 н. *NaOH* с пересчетом на яблочную кислоту, аскорбиновую кислоту (АК) – йодометрическим методом, антоцианы – спектрофотометрическим методом, пектиновые вещества – по С.Я. Райк (Методы биохимического исследования растений, 1987). Пригодность сортов для переработки по видам консервной продукции изучали с учётом требований, изложенных в «Методических указаниях по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» (М., 1993).

### Результаты исследований

Изменчивость в различные годы исследований содержания растворимых сухих веществ у сортов смородины красной составила от 7,3 (Ранняя Толмачева) до 15,7% (Гондуин, Ранняя Толмачева); сахаров – от 4,2 (Щедрая) до 10,4% (Асора) (таблица 1). Высоким среднемноголетним накоплением растворимых сухих веществ в ягодах (более 12,0%) характеризуются сорта Асора, Виксне, Гондуин, Латурнайс, Нива, Осиповская, а также *R. vulgare*, отдаленный гибрид (смородина высочайшая x смородина красная).

Ягоды смородины красной характеризуются низким содержанием сахарозы (в среднем по сортам – 0,35%). Доля моносахаров (глюкозы и фруктозы) составляет 94,9% от суммы. В качестве лучших по сахаристости плодов можно отметить сорта Осиповская, Нива, Виксне, Вика, Асора, а также *R. vulgare* (среднемноголетнее – 7,3...8,1%). Наиболее низкие показатели у сортов Лакшен перфекшен, Ненаглядная, Маарсес проминент (ниже 5,0%). Смородина белая, по сравнению с красной, отличается более высоким накоплением в плодах растворимых сухих веществ и сахаров (до 17,7 и 10,1% соответственно). По этим показателям выделяются сорта

Голландская розовая и Императорская белая. Наиболее низкие показатели у сорта Кристально белая.

Таблица 1 – Интервалы проявления биохимических признаков ягод смородины красной в условиях ЦЧР (по 36 сортам)

Показатель	Среднее содержание	Пределы изменений средних величин по сортам	Пределы изменений абсолютных значений по годам	Коэффициент вариации, V, %
РСВ, %	11,2±0,32*	8,9...14,9	7,3...15,1	15,1
	11,9±0,67**	9,9...17,7	9,0...17,7	17,8
Сумма сахаров, %	6,2±0,22	4,0...8,3	4,0...10,4	18,4
	7,2±0,21	5,9...8,1	5,4...10,1	9,4
Титр. к-ть, %	2,59±0,11	1,56...4,02	1,10...4,28	21,2
	2,21±0,13	1,72...3,14	1,05...3,75	18,8
Сахар/кислота	2,5±0,11	1,3...3,8	1,2...4,4	23,1
	3,3±0,20	2,1...4,2	1,6...7,9	18,7
АК, мг/100г	37,1±1,72	20,7...54,6	16,1...65,2	23,7
	32,8±1,57	25,5...40,5	19,4...50,2	15,2
Катехины, мг/100г	335±28,18	86...660	86...704	41,2
	279±26,96	166...426	46...552	28,9
Антоцианы, мг/100г	114,8±38,01	30,5...679,7	22,0...712,8	136,5
Пектиновые в-ва, %	1,13±0,04	0,86...1,35	0,66...1,47	12,7

\* – смородина красная;

\*\* – смородина белая

Содержание титруемых кислот в ягодах смородины красной изменялось в пределах от 1,10 (Консервная красная) до 4,29% (Варшевича). Большинство (65,4%) сортов имеет уровень кислотности ягод 2,0...3,0%. По средним многолетним данным, титруемых кислот на уровне 2,0% накапливается в ягодах сортов Йонкер ван Тетс, Консервная красная. Высокая кислотность плодов характерна для сортов Асора, Варшевича, Гондуин (3,27...4,02%). Кислотность плодов смородины белой несколько ниже, чем красной. У сортов Чудесная, Кристально белая, Смольяниновская она составляла ниже 2,0%. Выше 3,0% кислотность обнаружена у сорта Белка.

Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины красной изменялось в пределах от 16,1 (Асора) до 72,2 мг/100г (Мармеладница). Хорошей С-витаминностью характеризуются сорта Нива, Вика, Мармеладница, *R. vulgare* (среднемноголетнее – 48,1...54,6 мг/100г). Лучшими по накоплению Р-активных катехинов являются: Виноград Варнера, Варшевича, Ред Лейк, *R. vulgare*, отдаленный гибрид (смородина высочайшая х смородина красная).

По *C* и *P*-витаминности плодов смородина белая несколько уступает красной. Максимальное накопление витамина *C* отмечено у сорта Ютербогская – 50,2 мг/100г). Остальные сорта содержали аскорбиновой кислоты по среднемноголетним данным ниже 40,0 мг/100г. Выше 400 мг/100г катехинов накапливали ягоды сорта Чудесная. Низкое содержание катехинов (менее 200 мг/100г) – у сортов Голландская белая, Ютербогская.

Высокое содержание антоцианов отмечено у сортов Осиповская, Йонкер ван Тетс, Ранняя Толмачева, *R. vulgare*. Особую ценность по их накоплению представляют сорта Варшевича (до 712,8 мг/100г), Виксне (до 299,2 мг/100г).

Смородина красная беднее пектиновыми веществами, по сравнению с черной. Наименьшее содержание суммы пектиновых веществ (0,66%) отмечено у сорта Белка, наибольшее (1,47%) – также у данного сорта. Высоким содержанием пектиновых веществ отличаются сорта: Голландская розовая, Красная Кузьмина, Смольяниновская (1,27...1,35%). Сорт Асора выделяется не только хорошим уровнем накопления пектиновых веществ (среднемноголетнее – 1,07%), но и стабильностью признака (коэффициент вариации 14,3%).

Н.С. Левгеровой (2009) предложены следующие требования к сортам смородины красной, предназначенным для переработки: содержание растворимых сухих веществ – не менее 11%, суммы сахаров – 5...7% и выше, титруемых кислот – не более 2,5%, аскорбиновой кислоты – не менее 60 мг/100г. По содержанию растворимых сухих веществ данным требованиям соответствовала половина изученных сортов. По уровню накопления сахаров вышеизложенным требованиям удовлетворяют большинство (22 из 26) сортов. Только у 3 сортов (Лакшен перфекшен, Маарсес проминент, Ненаглядная) сахаристость ягод была ниже 5%. Титруемая кислотность на необходимом уровне отмечена у 14 из 26 исследованных сортов. Однако предлагаемое значение по содержанию аскорбиновой кислоты в наших условиях несколько завышено. Только у сортов Мармеладница и Нива среднемноголетнее содержание аскорбиновой кислоты приближалось к данному значению и составляло 52,2 и 52,6 мг/100г соответственно.

Технологическая оценка ряда сортов смородины красной показала следующие результаты. Соки из ягод смородины красной без добавления сахара содержали в среднем 10,7% растворимых сухих веществ, 2,02% титруемых кислот, 20,6 мг/100г аскорбиновой кислоты, 65 мг/100г катехинов (рисунок 1). Содержание аскорбиновой кислоты в соке (без добавления сахара) из сорта Виксне составляло 30,0 мг/100г, однако дегустационная оценка была невысокой – 3,5 балла. Соки без добавления сахара, приготовленные из сортов Мармеладница и Нива, содержали 28,2 и

22,0 мг/100г аскорбиновой кислоты, соответственно. Содержание антоцианов в соках было весьма низкое – от 5,5 (Нива) до 2,2 мг/100г (Мармеладница), т.е. потери данных веществ происходили весьма заметные. Биохимические показатели соков, приготовленных с добавлением сахара, заметно отличались в сторону повышения содержания растворимых сухих веществ (26,0%), снижения кислотности (1,37%), снижения С- и Р-витаминности (12,5 и 31,0 мг/100г). Высокую дегустационную оценку получили соки (с добавлением сахара) из ягод сортов Щедрая (4,5 балла) и Ранняя Толмачева (4,4 балла).

Желе из ягод смородины красной разных сортов характеризовалось высокими вкусовыми показателями. В отдельные годы дегустационная оценка желе из ягод сортов Гондуин, Латурнайс, Ранняя Толмачева была максимальной – 5 баллов. С-витаминная ценность желе из смородины красной невысока – в среднем по сортам всего 6,5 мг/100г. Наибольшее накопление аскорбиновой кислоты отмечено в желе из ягод сорта Гондуин (16,5 мг/100г). Витаминность компотов из смородины красной была несколько выше, чем желе (в среднем по сортам – 14,7 мг/100г). В варенье из ягод сорта Щедрая содержание растворимых сухих веществ составило 60,0%, титруемых кислот – 0,94%, витамина С – 5,2 мг/100г, катехинов – 66 мг/100г. Дегустационная оценка составила 4,2 балла. По сохранности аскорбиновой кислоты продукты переработки из ягод красной смородины могут быть распределены в следующем порядке: компот, сок (с сахаром), желе (таблица 2). Хорошей сохранностью витамина С характеризуются продукты переработки из ягод сорта Щедрая. В соке с сахаром, приготовленном из ягод данного сорта, сохранность витамина С составляла 65,7%, в компотах – 69,0%, желе – 33,8%.

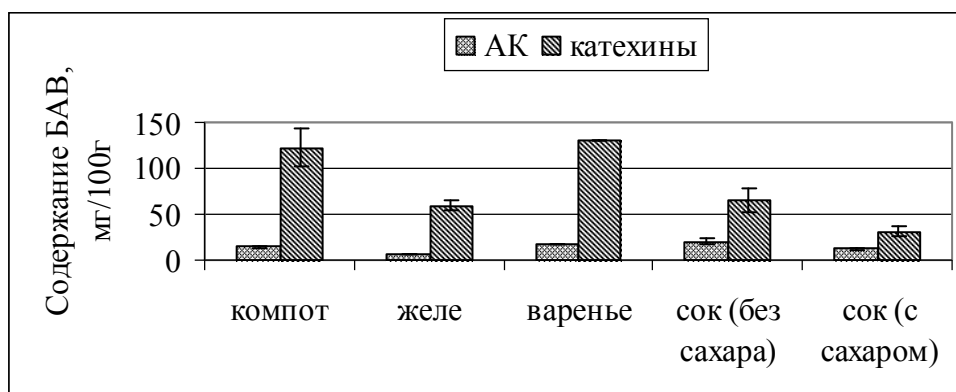


Рисунок 1 – Содержание витамина С и катехинов в продуктах переработки ягод смородины красной

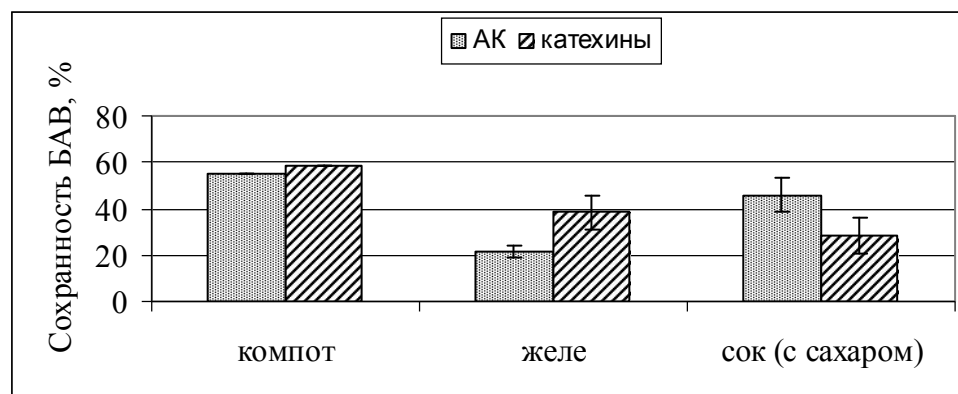


Рисунок 2 – Сохранность витамина С и катехинов в продуктах переработки смородины красной

### Выводы

Получена биохимическая характеристика генколлекции сортов смородины красной в условиях ЦЧР, показаны интервалы проявления биохимических признаков. Выделены сорта, характеризующиеся стабильно высоким накоплением отдельных веществ: *растворимых сухих веществ и сахаров* - Осиповская, Нива, Виксне, Асора, Голландская розовая, Императорская белая; *аскорбиновой кислоты* - Нива, Вика, Мармеладница; *антоцианов* - Варшевича, Виксне, Осиповская, Йонкер ван Тетс, Ранняя Толмачева; *пектиновых веществ* - Голландская розовая, Красная Кузьмина, Смольяниновская, Асора; *умеренной кислотности плодов* - Йонкер ван Тетс, Консервная красная, Чудесная, Кристально белая, Смольяниновская. Для приготовления различных видов продуктов переработки выделены следующие сорта: Виксне, Щедрая, Вика, Нива, Гондуин, Ранняя Толмачева, Латуригская.

### Литература

1. Левгерова, Н.С. Научное обоснование создания сырьевых садов на основе генетического потенциала плодовых культур: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. – Орёл, 2009. – 54 с.
2. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. – М., 1993. – 108 с.
3. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. / под ред. А.И. Ермакова.- 3-е изд., перераб. и доп.- Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.