

**Раздел 3.**  
**ПЛОДОВОДСТВО И ЯГОДОВОДСТВО ЗА РУБЕЖОМ**

---

УДК 634.11:631.52.036

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ,  
ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ<sup>1</sup>**

**Т.Г. Причко, М.В. Карпушина, С.Н. Артюх**

ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,  
ул. 40 лет Победы, 39, г. Краснодар, 350901, Россия,  
e-mail: kubansad@kubannet.ru

**РЕФЕРАТ**

В статье представлены результаты исследований биохимических показателей качества 18 сортов яблок летнего, осеннего и зимнего сроков созревания селекции Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ) (в т.ч. 4 контрольных сорта), выращенных в прикубанской зоне Краснодарского края. Все более актуальными становятся вопросы обеспечения населения плодами, являющимися источниками биологически активных веществ. Установлены сортовые особенности товарных качеств плодов по привлекательности товарного вида, размеру (высота, диаметр, индекс формы плодов), массе, твердости мякоти. Выделены новые сорта яблок с высоким содержанием сухих веществ, сахаров, крахмала, кислот, витаминов (аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ), пектина. Для яблок позднего срока созревания установлены показатели твердости мякоти, уровни содержания крахмала, кислот, характеризующие съемную зрелость плодов.

Ключевые слова: яблоня, сорта, товарные качества, твердость мякоти, биохимический состав, сухие вещества, сахара, кислоты, аскорбиновая кислота, Р-активные, пектиновые вещества, Россия.

**ВВЕДЕНИЕ**

В садоводстве юга России обозначилась устойчивая тенденция его развития на основе интенсификационных процессов с целью наращивания объемов производства и предложений плодовой продукции на рынок. Большое внимание уделяется биологизации технологических процессов производства плодов, центральным звеном которой является подбор оптимального сортимента возделываемых культур на основе выделения интродуцированных сортов, а также путем внедрения новых, скороплодных, высокопродуктивных, адаптированных к конкретным условиям произрастания сортов, с ценным уровнем хозяйственно-биологических признаков. По занимаемым площадям и валовым сборам яблоня лидирует в садах Северного Кавказа. Плоды этой культуры в большей степени позволяют обеспечить население свежими фруктами наиболее длительный период времени. Питательные достоинства яблок обусловлены зоной произрастания, погодными условиями вегетационного периода, комплексом агротехнических

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и региональных инвесторов (проект № 09-04-99107).

мероприятий, проводимых в саду, и, конечно же, сортовыми особенностями. Исходя из литературных данных и на основании наших многолетних результатов исследований, следует, что абсолютные величины показателей качества яблок различных сортов варьируют по годам, но в то же время остаются характерными данному сорту. В различные годы исследований выделяются одни и те же сорта яблок с высоким содержанием сухих веществ, кислот, витаминов, что позволяет выделить наиболее ценные по хозяйственно-биологическим признакам [1, 2]. Все более актуальными становятся вопросы обеспечения населения плодами не только привлекательного товарного вида, но и являющимися источниками биологически активных веществ. В настоящее время к сортам яблони, произрастающим в условиях юга России, предъявляются новые требования к показателям качества и химического состава плодов в сравнении с лучшими районированными сортами, что отражено в размерах плодов (до 140-160 г), привлекательности внешнего вида, оценке вкуса (4,7 балла), в содержании сахаров (10-13%), аскорбиновой кислоты (11-15 мг/100 г), Р-активных веществ (200 мг/100 г) [3].

Цель исследований – выделить по комплексу качественных показателей перспективные сорта яблони селекции института для возделывания в садах интенсивного типа.

## **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Объектом исследований служило 6 сортов яблок летнего срока созревания (Вадимовка, Луч, Метеор, Очи черные, Щедрое), 4 сорта осеннего срока созревания (Зори Кубани, Казачка кубанская, Маяк станичный, Осеннее утро) и 5 сортов зимнего срока созревания (Дин Арт, Память есаулу, Персиковое, Прикубанское, Ренет кубанский) селекции СКЗНИИСИВ. В качестве контроля были сорта Мелба, Прима, Айдаред, Ренет Симиренко, выращенные в прикубанской зоне Краснодарского края по схеме 5 x 3 м, сад 1997 года посадки.

Оценку качества плодов проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4]. Плоды для анализов отбирали в съемной зрелости. При проведении технического анализа измеряли массу, размер плода, индекс формы, т.е. соотношение высоты и диаметра. Биохимические исследования выполняли в трехкратной повторности в биохимической лаборатории хранения и переработки плодов СКЗНИИСИВ в период 2004-2009 гг. Твердость мякоти яблок определяли пенетрометром FT-372 с плунжером диаметром 11 мм; дегустационную оценку – по ГОСТу 8756.1-79 [5]; химический состав яблок – общепринятыми в биохимии плодов методами: растворимые сухие вещества – рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90) [5]; сахара – спектрофотометрическим методом по Бертрану (ГОСТ 8756.13-87) [5]; титруемую кислотность – титрованием 0,1N раствором NaOH (ГОСТ 25555.0-82) [5]; витамин С – с йодатом калия [6]; пектиновые вещества – спектрофотометрическим карбазольным методом [6]; Р-активные катехины – по ванилиновому методу (в модификации Вигорова) [7]; крахмал – по йодкрахмальной пробе с использованием 10-балльной шкалы [8]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием компьютерной программы HCP.BAS Excel, дисперсионный анализ – с использованием критерия Стьюдента при доверительной вероятности ( $\alpha=0,95$ ) [4].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Яблоки летних сортов на Кубани созревают в июле. Сроки хранения этих сортов ограничены. Плоды используют в свежем виде и частично для переработки. Плоды по массе сортов Щедрое, Луч относятся к группе крупных (более 176 г), Вадимовка, Метеор – к группе выше средней величины (175-126 г) [4], что очень ценно для яблок летнего срока созревания. Согласно требованиям ГОСТа 16270-70 «Яблоки свежие раннего срока созревания» к первому сорту относятся плоды, имеющие размер по наибольшему диаметру не менее 50 мм [9]. Диаметр плодов исследуемых сортов в зависимости от помологического сорта варьирует от 65,0 мм (Очи черные) до 94,1 мм (Метеор), что подчеркивает высокие товарные качества яблок новых сортов. Важным признаком плодов является их форма, которая отражается показателем «индекс формы» (отношение высоты к диаметру плода). У исследуемых плодов индекс формы ниже единицы, что характеризует их как плоды с плоскоокруглой формой. Плоды яблок сортов Щедрое, Луч, исходя из градации по размеру плодов, относятся к группе выше среднего размера (151-200 г), Вадимовка, Метеор – к группе средние (111-150 г), что очень ценно для яблок летнего срока созревания (таблица 1). Разность по массе между контрольным сортом (Мелба) и изучаемыми (например, Щедрое) существенна, так как находится за пределами варьирования, вызываемого случайными причинами (критерий существенности разности  $t=3,5$ ).

Таблица 1 – Технические показатели яблок летнего срока созревания, 2005-2009 гг.

Сорт	Масса, г	Высота, мм	Диаметр, мм	Индекс формы
Вадимовка	150,0	55,8	73,0	0,76
Луч	180,0	55,0	75,5	0,73
Метеор	150,0	61,2	94,1	0,65
Очи черные	120,0	51,0	65,0	0,78
Щедрое	190,0	52,4	68,7	0,79
Мелба (контроль)	160,0	53,1	67,8	0,78
<i>НСР<sub>05</sub></i>	23,92	3,47	10,14	0,05

Твердость мякоти – также важный показатель качества плодов в съемной зрелости, что характеризует устойчивость плодов к механическим повреждениям в период уборки и транспортировки. Наиболее высокая твердость характерна сортам Щедрое, Очи черные (10 кг/см<sup>2</sup>), Луч (8,3 кг/см<sup>2</sup>). Учитывая высокие товарные качества плодов, яркую, пурпурово-малиновую покровную окраску (Метеор, Щедрое, Вадимовка, Луч), нежную, ароматную превосходного десертного вкуса мякоть плодов, высокие товарные качества, ранние сроки созревания, плоды новых сортов в настоящее время востребованы в промышленных насаждениях края.

Химический состав яблок летнего срока созревания при высокой урожайности незначительно отличался от среднесезонных данных. Характерной особенностью яблок раннего срока созревания, выращенных в условиях юга России, является невысокое содержание растворимых сухих веществ. Наибольшее содержание отмечено у сортов Мелба (11,7%), Очи черные (11,5%), Вадимовка, Метеор, Щедрое, (11,0%). Наибольшая сумма сахаров характерна сортам Мелба (8,2%), Очи черные (8,1%). Общая кислотность яблок летних сортов варьирует от 0,60% (Очи черные) до 1,40% (Луч), что в сочетании с невысоким содержанием сахаров подчеркивает выраженный кислый вкус плодов. Сахарокислотный индекс, находящийся в пределах от 7,0 до 13,5, характеризует плоды как кислые.

Высокое содержание витамина С и Р-активных веществ характерно таким сортам как Луч – 12,3 мг/100 г и 147,0 мг/100 г, Метеор – 11,0 мг/100 г и 172,0 мг/100 г, Щедрое – 11,5 мг/100 г и 132,4 мг/100 г соответственно (рисунок 1).

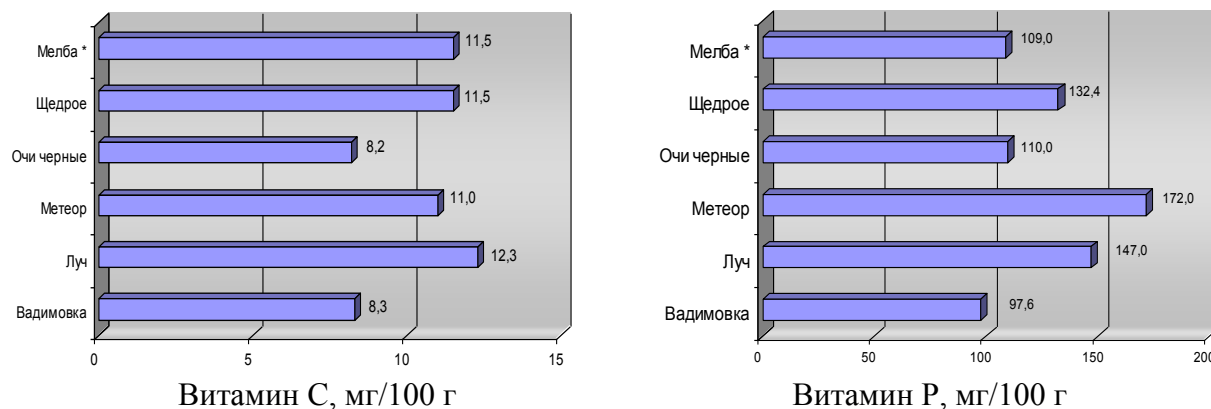
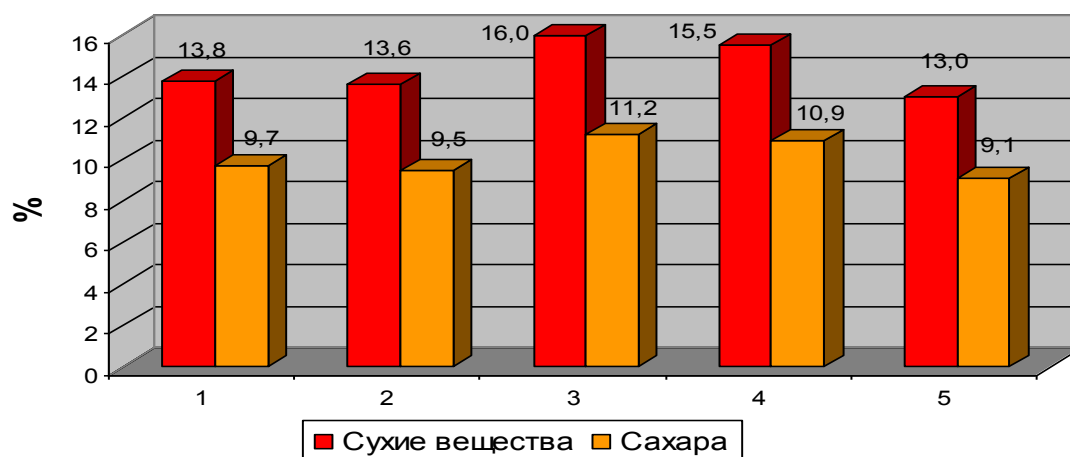


Рисунок 1 – Содержание витаминов в яблоках летнего срока созревания.

Содержание пектиновых веществ у летних сортов яблок невысокое (0,72-0,83%) и представлены они в основном протопектином. Наибольшее содержание пектиновых веществ характерно сорту Очи черные (0,83%).

Среди осенних сортов высокие товарные качества, как по окраске, так и по размеру (выше среднего) характерны сортам Маяк станичный (200 г), Зори Кубани (190 г), что выше требований, предъявляемых к новым сортам. Плодам характерна высокая твердость мякоти, которая варьирует от 7,1 кг/см<sup>2</sup> (Зори Кубани) до 11,0 кг/см<sup>2</sup> (Маяк станичный).

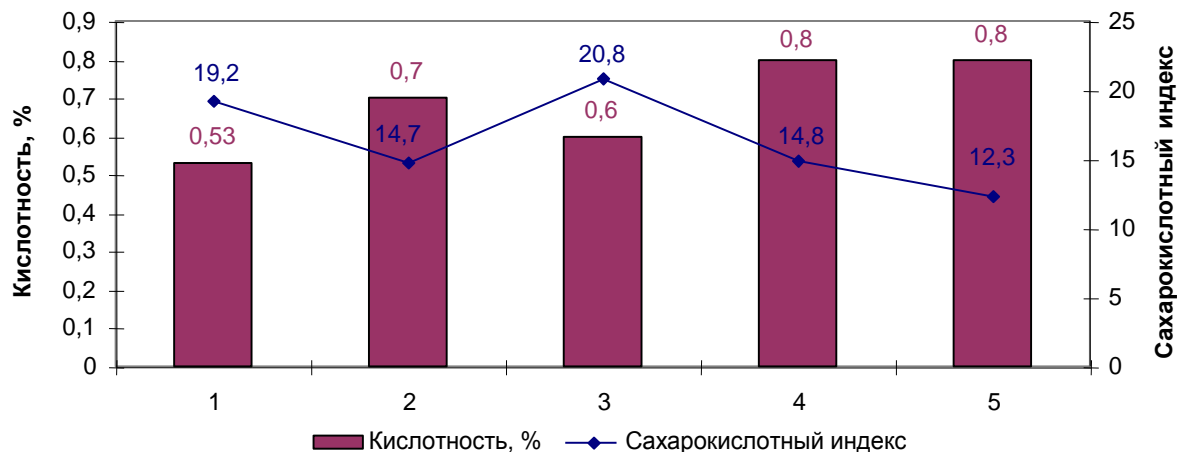
В исследуемых сортах отмечено высокое содержание растворимых сухих веществ – от 13,6% (Казачка кубанская) до 16% (Маяк станичный), что на 2-3% выше, чем у плодов летних сортов (рисунок 2).



1 – Зори Кубани, 2 – Казачка кубанская, 3 – Маяк станичный, 4 – Осеннее утро, 5 – Прима (контроль)

Рисунок 2 – Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в яблоках осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Оптимальное, наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты наблюдается при сахарокислотном индексе 16,0. Лучшие вкусовые качества отмечены у сортов Зори Кубани, Маяк станичный (рисунок 3).



1 – Зори Кубани, 2 – Казачка кубанская, 3 – Маяк станичный, 4 – Осеннее утро, 5 – Прима (контроль)

Рисунок 3 – Общее содержание кислот и сахарокислотный индекс яблок осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Исследуемым осенним сортам характерно невысокое содержание аскорбиновой кислоты, предел варьирования которой составил от 6,5 мг/100 г (Осеннее утро) до 9,0 мг/100 г (Маяк станичный). Количество полифенольных веществ в плодах данной группы сортов различно. Лидирующее положение по содержанию Р-активных веществ занимают сорта Маяк станичный (120 мг/100 г), Осеннее утро (100 мг/100 г) (рисунок 4).

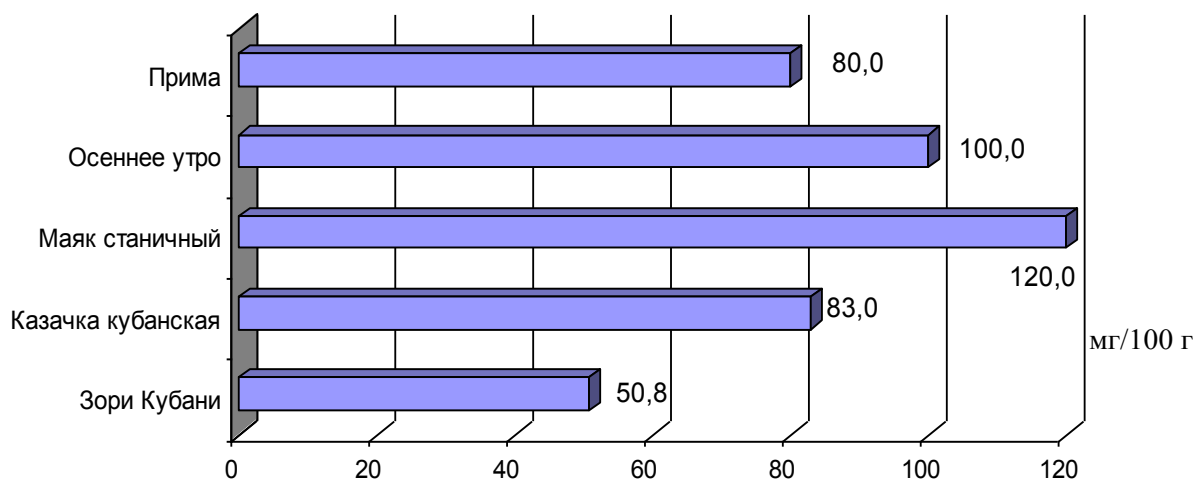


Рисунок 4 – Содержание витамина Р в яблоках осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Таким образом, из яблок осеннего срока созревания лучшие товарные, вкусовые качества имеют плоды сортов Маяк станичный, Зори Кубани, отличающиеся также высоким комплексом биохимических показателей.

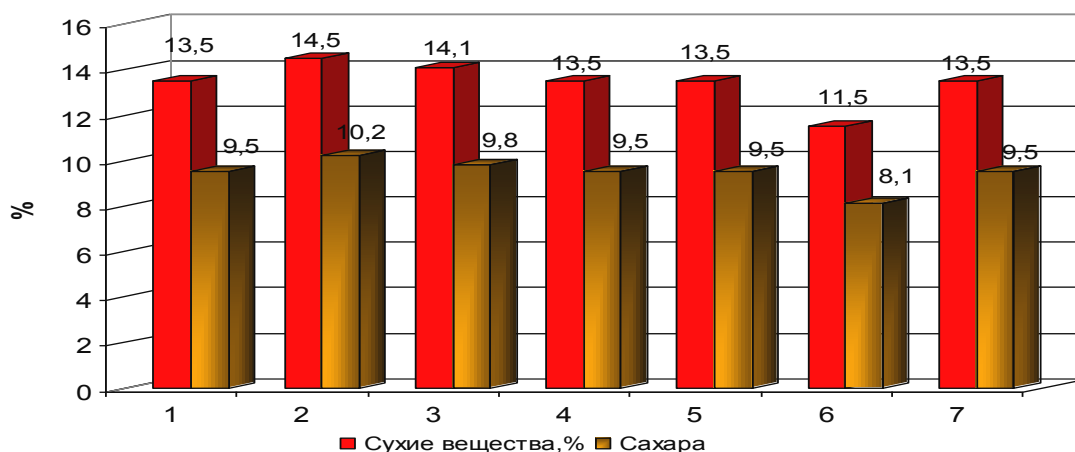
По величине плодов исследуемые зимние сорта яблок относятся к группе крупных (126,0-175,0 г) и очень крупных (свыше 175,0 г). К группе крупных плодов относятся сорта Память есаулу, Персиковое (масса плода – 200 г). Диаметр яблок исследуемых сортов выше 70 мм, что позволяет отнести их к высшему товарному сорту согласно требованиям ГОСТа 21122-75 [9].

Таблица 2 – Технические показатели яблок зимнего срока созревания, 2005-2009 гг.

Сорт	Масса, г	Высота, мм	Диаметр, мм	Индекс формы
Айдаред (контроль)	175,0	60,1	77,0	0,78
Дин Арт	140,0	55,0	70,0	0,79
Память есаулу	200,0	80,0	75,0	1,06
Персиковое	200,0	74,0	90,0	0,82
Прикубанское	185,0	67,5	78,0	0,87
Ренет кубанский	150,0	57,0	90,0	0,63
Ренет Симиренко (контроль)	150,0	55,3	70,3	0,79
<i>НСР<sub>05</sub></i>	22,25	8,83	7,45	0,11

Среди новых сортов яблок зимнего срока созревания особенно хотелось отметить привлекательные товарные качества плодов сорта Память есаулу (фото 1) как по их форме (цилиндрической – индекс формы 1,06 при высоте 80,0 мм и диаметре 75,0 мм), так и по малиновой покровной окраске кожицы с пруином. Однако плоды этого сорта имеют низкую твердость мякоти (7,0 кг/см<sup>2</sup>) в съемной зрелости, что требует бережного отношения при уборке. Плоды сорта Дин Арт (фото 2) одномерные по размеру (высота – 55,0 мм и диаметр – 70,0 мм, индекс формы – 0,79), ярко-красной окраски имеют максимальную твердость мякоти из всех исследуемых сортов (11,5 кг/см<sup>2</sup>), которая обеспечивает им высокие товарные качества после длительного хранения. Твердость мякоти в съемной зрелости обусловлена сортовыми особенностями и у сортов Персиковое составляет 8,5 кг/см<sup>2</sup>, Прикубанское – 9,5 кг/см<sup>2</sup>, Ренет кубанский – 10,0 кг/см<sup>2</sup> (фото 3).

При изучении химического состава яблок зимних сортов максимальное содержание растворимых сухих веществ характерно для плодов сорта Дин Арт (14,5%). По количеству сахаров лидирующее положение при закладке на хранение также имели яблоки сорта Дин Арт (10,2%); минимальное количество было отмечено у сорта Ренет кубанский (8,1%) (рисунок 5).



1 – Айдаред (контроль), 2 – Дин Арт, 3 – Память есаулу, 4 – Персиковое, 5 – Прикубанское, 6 – Ренет кубанский, 7 – Ренет Симиренко (контроль)

Рисунок 5 – Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в яблоках зимнего срока созревания, среднее по годам 2005-2009 гг.

Высокое содержание крахмала в плодах характерно сортам Ренет Симиренко, Ренет кубанский, Прикубанское, у которых даже при наступлении оптимальных сроков съема наблюдается окраска срезов йодкрахмальной пробы на 1,0-1,5 балла (по 10-балльной шкале), что характеризует их как наиболее лежкоспособные.

Пределы варьирования общей кислотности составили от 0,50-0,55% (Прикубанское, Дин Арт) до 1,1% (Ренет Симиренко). На протяжении исследуемых лет лидирующее место по содержанию аскорбиновой кислоты (пределы варьирования по годам от 13,7 до 17,8 мг/100 г) занимают плоды сорта Прикубанское (рисунок 6).

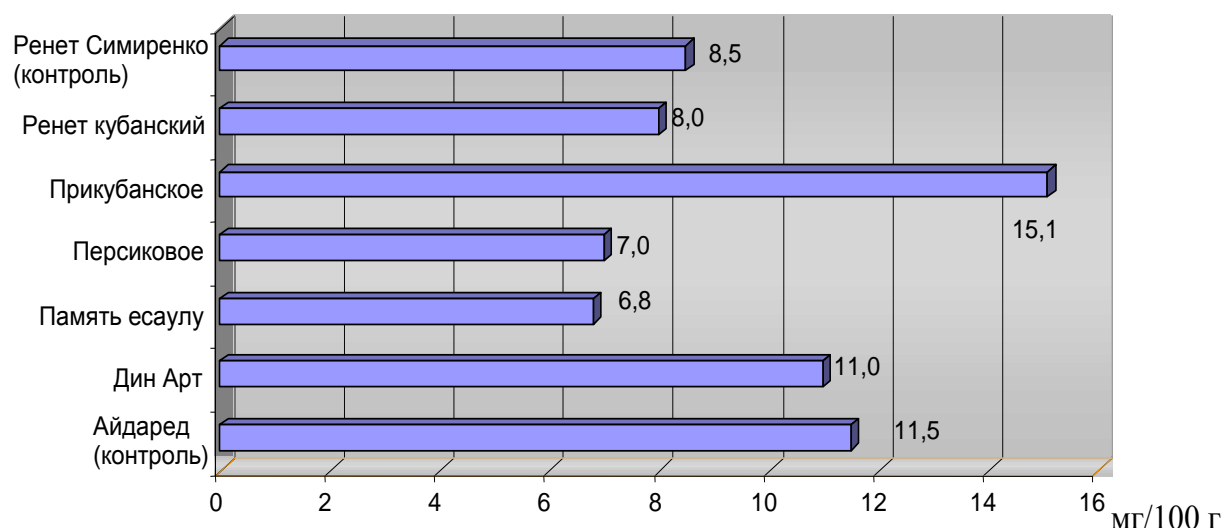


Рисунок 6 – Варьирование содержания витамина С в зависимости от сортовых особенностей (среднее 2005-2008 гг.).

Содержание витамина Р, являющегося частью полифенольного состава, обусловлено помологическим сортом и варьирует по годам. Наибольшее его количество отмечено у сорта Прикубанское (138 мг/100 г) (рисунок 7).

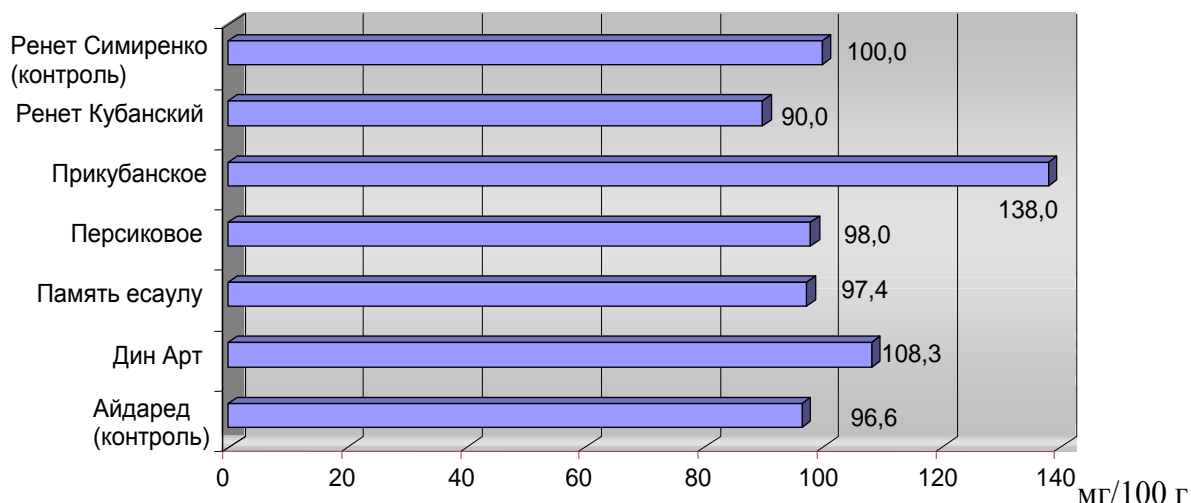


Рисунок 7 – Варьирование содержания витамина Р в зависимости от сортовых особенностей (среднее 2005-2008 гг.).

В яблоках позднего срока созревания, выращенных в Краснодарском крае, содержание пектиновых веществ находится в пределах 0,5-1,7%, что в 1,0-2,0 раза выше, чем у сортов летнего и осеннего сроков созревания. Пектиновые вещества яблок относятся к защитным соединениям, обеспечивающим повышение лежкости плодов. В яблоках в съемной зрелости они представлены в основном протопектином. Из исследованных сортов зимнего срока созревания максимальным содержанием пектиновых веществ отличаются яблоки сортов Дин Арт, Прикубанское (1,3-1,7%).

## ВЫВОДЫ

1. В условиях юга России высокими конкурентоспособными товарными качествами характеризуются новые сорта яблок селекции института: Луч, Щедрое, Зори Кубани, Маяк станичный, Память есаулу, Персиковое, имеющие наибольшие диаметр, массу плода и привлекательную окраску.

2. Высоким содержанием аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ среди сортов летнего срока созревания выделяются Луч, Метеор, Щедрое; среди осенних сортов – Маяк станичный; зимних – Прикубанское.

3. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты, отражающее вкусовые качества плодов, характерно сортам Очи черные, Зори Кубани, Маяк станичный, Персиковое.





Фото 1 – Сорт позднего срока созревания Память есаулу.



Фото 2 – Сорт позднего срока созревания Дин Арт.



Фото 3 – Сорт позднего срока созревания Прикубанское.

## Литература

1. Причко, Т.Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов яблони / Т.Г. Причко. – Краснодар, 2002. – 172 с.
2. Франчук, Е.П. Товарные качества плодов / Е.П. Франчук. – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
3. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар, 2005. – Т. 1. – 341 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 198 с.
6. Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур; под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Изд-во ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1979. – 101 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Методы химических анализов сортов и гибридов; под ред. И. Башкеева. – М.: Изд-во «Колос», 1970. – 175 с.
8. Целуйко, Н.А. Определение сроков съема плодов семечковых культур / Н.А. Целуйко. – М.: Колос, 1969. – 72 с.
9. Плодовые и ягодные культуры. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 225 с.

## **FRUIT QUALITY FACTORS OF NEW APPLE CULTIVARS GROWN IN SOUTH RUSSIA**

T.G. Prichko, M.V. Karpushina, S.N. Artyukh

### SUMMARY

The article presents the results of studies of biochemical quality factors of 18 apple cultivars having summer, autumn and winter ripening terms, bred in the North Caucasian Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture (including 4 control cultivars). The trees were grown in the Kuban region of Krasnodar Territory. The issues of supplement by fruit become increasingly important, because fruit are sources of biologically active substances. The variety features are established that includes fruit commercial qualities, attractive appearance, size (height, diameter, shape index of fruit), weight, and pulp density. The new apple cultivars with high content of dry matter, sugars, starch, acids, vitamins (ascorbic acid, P-active substances) and pectin are selected. For apple fruit of late maturing period the factors of pulp density, level of starch, acids are established, that characterize fruit harvesting maturity.

Key words: apple, cultivar, marketable quality, pulp density, biochemical composition, dry matter, sugar, acid, ascorbic acid, P-active, pectin, Russia.

*Дата поступления статьи в редакцию 27.04.2010*