

УДК 664.8:634.1

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ
ГРУШИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ
НА ЮГЕ КРАСНОДАРСКОГО
КРАЯ**

Смелик Татьяна Леонидовна
мл. научный сотрудник
лаборатории хранения и переработки
плодов и ягод

Можар Нина Васильевна
канд. с.-х. наук
ст. научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур

Авдеева Юлия Владимировна
мл. научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт садоводства
и виноградарства ФАНО России,
Краснодар, Россия*

Цель работы – изучение сортового разнообразия груши раннего и позднего сроков созревания, выращиваемой в условиях Кубани; исследование биохимического состава плодов и выделение источников повышенного содержания биологически активных веществ. В исследовании было 20 сортов груши различных сроков созревания из разных мест произрастания, с целью выяснения влияния условий выращивания на товарные качества плодов. В качестве контроля взяты лучшие районированные сорта. Оценка качества плодов по содержанию растворимых сухих веществ, сахаров, титруемых кислот, витаминов и Р-активных веществ осуществлялась в соответствии с «Методическими указаниями по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур».

UDC 664.8:634.1

**THE CHEMICAL COMPOSITION
OF PEAR FRUITS, GROWING
IN THE SOUTH OF KRASNODAR
REGION**

Smelik Tatiana
Junior Research Associate
of Laboratory of Storage and
Processings of Fruits and Berries

Mojhar Nina
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Laboratory of Varieties Studying
and Breeding of Garden Cultures

Avdeeva Juliya
Junior Researcher Associate
of Laboratory of Varieties Studying
and Breeding of Garden Cultures

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture
of FASO of Russia,
Krasnodar, Russia*

The work purpose is studying of varietal diversity of pear of early and late ripening, grown up under the conditions of Kuban; the research of biochemical composition of fruits and allocation of sources of raised content of biologically active substances. In research there were 20 grades of a pear varieties of various ripening from different places of growth, to reveal the influence of cultivation conditions on commodity qualities of fruits. The best zoned varieties are taken as a control. The assessment of fruits quality according to the content of soluble solids, sugars, titrable acids, vitamins and P-active substances was carried out according to "Methodical instructions for definition of chemical substances for an assessment of a crop quality of vegetable and fruit cultures". The varietal differences of content

Установлены сортовые различия по содержанию растворимых сухих веществ, сахаров (в том числе глюкозы, фруктозы, сахарозы), органических кислот (лимонной, яблочной), витамина С, полифенолов, пектиновых веществ. Фракционный состав плодов некоторых сортов груш раннего срока созревания показал, что он состоит в основном из моносахаров; более 60 % приходится на фруктозу, что обуславливает диетические свойства плодов. Кислотность груш не превышает 0,40 % (Талгарская красавица). В их составе обнаружены яблочная, янтарная и лимонная кислоты. Накопление витамина С в среднем варьировало от 5,3 до 10,4 мг/100 г. В результате выделены сорта груши Велеса, Скромница, Бере краснокутская, Красуля, Мелитопольская. Эти сорта отличаются хорошими товарными качествами и повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ.

Ключевые слова: ГРУША, СОРТА РАННЕГО И ПОЗДНЕГО СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ, МАССА ПЛОДОВ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

of soluble solids, sugars (including glucose, fructose, sucrose), organic acids (citric, malic), vitamin C, polyphenols, pectin substances are established. The fractional composition of fruits of some pear's varieties of early maturing showed that it consists generally of monosugars; the share of fructose are more than 60% that causes dietary properties of fruits. Acidity of pears doesn't exceed 0,40% (the Talgarskaya Krasavitsa). The malic, succinic and citric acids are found in their structure. Vitamin C accumulation varied on the average from 5,3 to 10,4 mg/100g. Pear varieties of Velesa, Skromnitsa, Bere Krasnokyt'skaya, Krasulya, Melitopol'skaya are allocated as a result. These varieties differ of high commodity qualities and high content of nutritious and biologically active substances.

Key words: PEAR VARIETIES OF EARLY AND LATE RIPENING TIME, WEIGHT FRUITS, BIOCHEMICAL PARAMETERS, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Введение. Среди семечковых культур, выращиваемых в Краснодарском крае, груша занимает второе место после яблони. Лучшие сорта груши, из-за высоких требований к климатическим условиям, сосредоточены в южных районах, призванных обеспечить население промышленных центров свежими плодами. Сортимент груши, в целом, подчинен задаче производства плодов для потребления в свежем виде, а также хранения и переработки.

Подбор лучших сортов, соответствующих специфическим экологическим условиям, является одним из основных требований интенсификации садоводства [1, 2]. За последние годы селекционерами получены и введены в районированный сортимент новые сорта груши, которые рано

вступают в плодоношение, быстро наращивают урожайность, более адаптированы к местным условиям [3, 6]. В последнее десятилетие особое внимание уделяется вкусовым компонентам качества.

Плоды груши относятся к ценным диетическим продуктам. В гармоничном сочетании в них находятся жизненно важные вещества: сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), витамины, минеральные и пектиновые вещества, клетчатка и ароматические продукты. Большинство сортов груши обладают нежной тающей мякотью плодов с тонким мускатным ароматом. Их употребляют в свежем, сушеном и переработанном виде. Плоды используются в кондитерской, консервной промышленности и медицине. Лечебными свойствами обладают только вызревшие, ароматные, сочные, нежные по консистенции плоды [7].

Вопросы изучения сортового разнообразия груши раннего и позднего сроков созревания, выращиваемой в условиях Кубани, исследование биохимического состава плодов и выделение источников повышенного содержания биологически активных веществ являются актуальными.

Объекты и методы исследований. Опытный участок заложен весной 2007 года в ОПХ «Центральное» СКЗНИИСиВ (Краснодар). Растения размещены с площадью питания 5x2 м.

В исследовании было 20 сортов груши различных сроков созревания, имеющих широкий ареал распространения, из разных мест произрастания, с целью выяснения влияния условий выращивания на товарные качества плодов. В качестве контроля взяты лучшие районированные сорта.

Оценка качества плодов по содержанию растворимых сухих веществ (РСВ), сахаров, титруемых кислот, витаминов Р-активных веществ осуществлялась в соответствии с «Методическими указаниями по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур» [8].

Обсуждение результатов. Все многообразие внешнего вида, вкусовых особенностей и биохимические свойства плодов садовых культур обуславливают потребительскую ценность и составляют товарное качество плодовой продукции. Рассматриваемые при этом показатели разнообразны, начиная от морфологических и органолептических – размер, форма, цельность, окраска, вкус, аромат, консистенция – и заканчивая особенностями анатомического строения и химическим составом.

В СКЗНИИСиВ исследуются товарные и технологические качества плодов различных сортов груши с целью правильного размещения сортов по отношению к зонам перерабатывающей промышленности и для рациональной реализации урожая.

На основе многолетних исследований установлено, что диапазон срока съема плодов у груши значительно шире, чем у яблони. Самые ранние сорта созревают 5-10 июня (Июньская ранняя, Трапезица, Ранняя Сергеева), а поздние сорта (Левен, Тулуза) снимают 1-10 октября. Период потребления плодов необычайно обширен: поздние сорта груш могут сохраняться до созревания раннелетних.

Качество плодов, которые пользуются повышенным спросом на рынке, определяется 4-мя важнейшими показателями – размером, формой, окраской и вкусом. Для полной характеристики новых сортов груши необходимо иметь сведения о качестве плодов: об их размерах, окраске, вкусе, химическом составе. Согласно ГОСТ 21714-76, плоды груши раннего срока созревания всех сортов могут быть отнесены к первому товарному сорту, так как их наибольший поперечный диаметр находится в пределах 53,4-67,0 мм; а плоды зимнего срока созревания отнесены к высшему товарному сорту с диаметром более 60,0 мм, кроме сорта Любимица Клаппа (первый товарный сорт), который имеет диаметр 56,3 мм (табл. 1).

Средний вес плодов у сортов груши значительно различается в зависимости от сорта. Крупные плоды отмечены у сортов Мелитопольская

(350 г), Дево (290 г), Люберская (267 г), Талгарская красавица (250 г), Молдаванка (196 г). Вес плодов зависит в большей степени от природных условий произрастания.

Таблица 1 – Техническая оценка плодов груши

Сорт	Масса, г	Нср, мм	Дср, мм	Индекс формы
Груша раннего срока созревания				
Малышка	140,0	82,0	60,5	1,36
Ранняя Сергеева	174,0	92,0	65,0	1,42
Красуля	102,0	54,6	59,0	0,93
Скромница	136,0	85,0	61,0	1,39
Велеса	145,0	65,0	67,0	0,97
Гея	180,0	81,0	66,6	1,22
Краснодарская летняя	130,0	64,0	64,0	1,00
Сказочная	87,0	57,8	53,4	1,08
Груша поздних сроков созревания				
Талгарская красавица	250,0	106,3	70,3	1,51
Дево	290,0	126,3	70,3	1,80
Мелитопольская	350,0	108,0	84,5	1,28
Молдаванка	196,0	87,3	70,6	1,24
Бере краснокутская	180,0	88,4	64,8	1,36
Любимица Клаппа (к)	110,0	68,7	56,3	1,22
Люберская	267,0	105,3	79,3	1,33

Так, в предгорных районах в условиях влажного климата плоды всегда бывают крупнее в 1,5-2 раза. Условия агротехники, нагрузка урожаем также влияют на величину плодов.

Вкусовые достоинства груши во многом обусловлены биохимическим составом. Груши раннего и позднего сроков созревания содержат в среднем не менее 14,2 % растворимых сухих веществ и имеют границу варьирования от 14,4 % (сорт Велеса) до 20,0 % (сорт Краснодарская летняя) (табл. 2). Фракционный состав некоторых сортов груш раннего срока созревания показал, что он состоит в основном из моносахаров, из которых более 60 % приходится на фруктозу, что обуславливает диетические свойства плодов (рис. 1).

Таблица 2 – Химический состав плодов груши Краснодарского края

Сорт	Содержание, %			СКИ, о.е.
	растворимые сухие вещества	сахара	кислоты	
Груша раннего срока созревания				
Малышка	15,7	9,5	0,26	36,4
Ранняя Сергеева	14,8	8,9	0,18	49,6
Красуля	15,5	9,3	0,27	34,4
Велеса	14,4	8,7	0,24	36,6
Гея	15,0	9,0	0,28	32,1
Краснодарская летняя	20,0	12,1	0,31	39,0
Скромница	18,8	10,6	0,34	31,2
Сказочная	16,0	9,6	0,31	31,0
Груша позднего срока созревания				
Молдаванка	15,9	9,6	0,24	40,0
Бере краснокутская	17,4	10,5	0,22	47,7
Люберская	14,5	8,7	0,26	33,5
Дево	17,0	9,8	0,28	35,0
Мелитопольская	15,8	9,2	0,38	24,2
Талгарская красавица	12,8	7,4	0,40	18,5
Любимица Клаппа	19,2	11,6	0,32	36,3

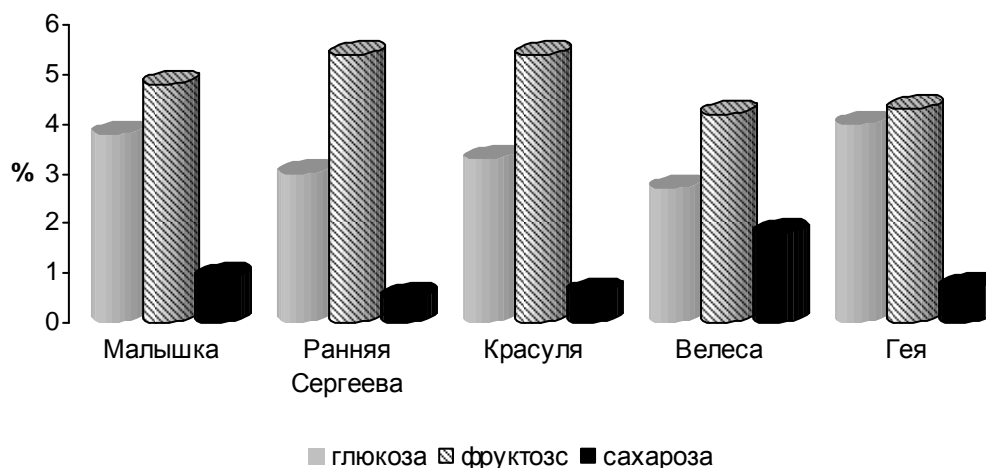


Рис. 1. Фракционный состав сахаров плодов груши

Органические кислоты и сахара формируют вкусовые качества плодов. Кислотность груш не превышает 0,40 % (Талгарская красавица). В их составе обнаружены яблочная, янтарная и лимонная кислоты (рис. 2).

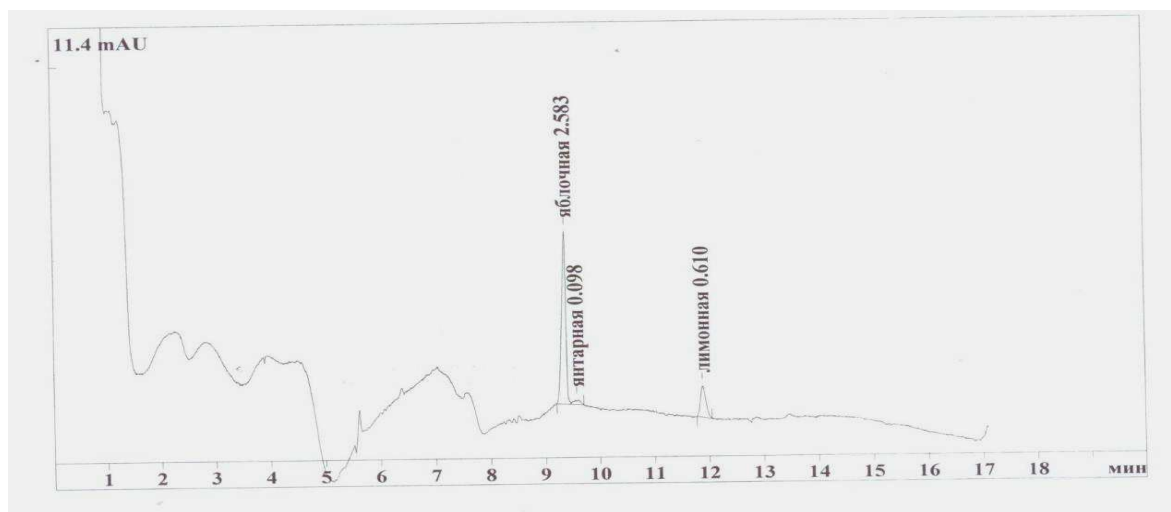


Рис. 2. Фракционный состав кислот в плодах груши, сорт Гея

Плоды груш отличаются очень сладким вкусом, их сахарокислотный индекс находится в пределах 18,5 (Талгарская красавица) – 49,6 о.е. (Ранняя Сергеева). Полезные свойства плодов груш обусловлены высоким содержанием природных антиоксидантов – витаминов С и Р, лейкоантоцианов, полифенолов [9. 10]. Накопление витамина С в среднем варьировало от 5,3 до 10,4 мг/100 г, при этом выделены сорта Велеса и Скромница, у которых содержание данного витамина составляло соответственно 9,0 и 10,4 мг/100 г (рис. 3).

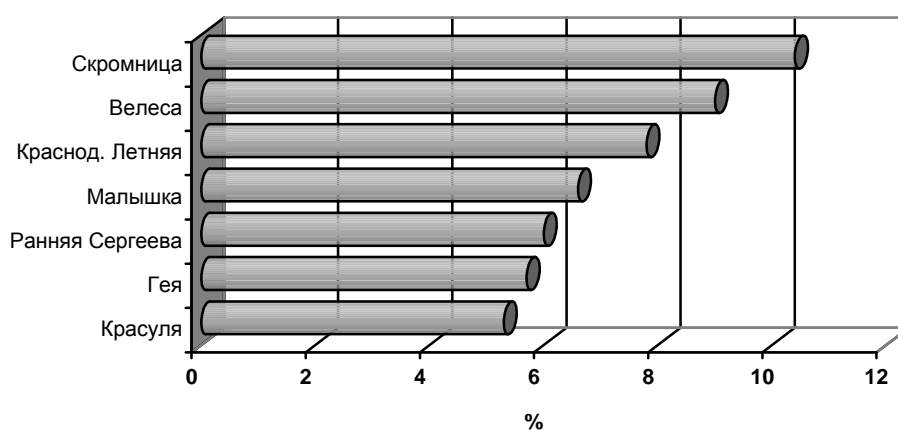


Рис. 3. Содержание витамина С в плодах груши Краснодарского края

В плодах груши отмечено высокое накопление витамина Р, которое в отдельных сортах достигает 185,0 мг/100 г (сорт Красуля) (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание витамина Р и полифенольных веществ в плодах груши

Сорт	Содержание, мг/100 г		
	витамина Р	лейкоантоцианов	общих полифенолов
Малышка	39,3	41,3	122,2
Ранняя Сергеева	21,2	35,6	98,6
Красуля	185,0	179,2	390,0
Велеса	43,8	52,2	199,8
Гея	33,4	-	119,3
Краснодарская летняя	46,0	34,2	-
Скромница	41,0	-	-
Сказочная	103,3	47,3	152,0
Молдаванка	29,2	34,0	89,0
Бере краснокутская	20,0	41,2	112,0
Люберская	43,0	19,0	91,0
Дево	36,2	33,7	111,0
Мелитопольская	46,4	74,0	241,0
Талгарская красавица	75,8	-	-
Любимица Клаппа	39,4	34,2	121,0
среднее	70,6	77,1	186,0
НСР ₀₅	8,8	13,1	45,4

В составе полифенольных соединений определены лейкоантоцианы, варьирующие от 41,0 мг/100 г (сорт Скромница) до 179,2 мг/100 г (сорт Красуля). Общее количество полифенолов находилось в пределах от 89,0 до 390,0 мг/100 г. При исследовании пектинового комплекса груши отдельных сортов, ранее не изучавшихся по данному показателю, установлено, что плоды груши значительно уступают яблокам как летнего, так и позднего сроков созревания и способны к накоплению пектиновых веществ от 0,53 % (сорт Малышка) до 0,64 % (сорт Гея) (табл. 4).

В плодах груши раннего срока созревания преобладает растворимая форма пектина, поэтому они имели слабую консистенцию мякоти, которая отличалась мажущим характером. Протопектиновый индекс составлял 0,50-0,90 о.е.

Среди сортов груши, представленных на дегустацию, с высокой оценкой товарных и вкусовых качеств (4,7 балла) отмечены сорта: Бере краснокутская, Вильямс ставропольский, Кавказ, Краснодарская летняя, Люберская, Мелитопольская, Хостинская.

Таблица 4 – Содержание пектиновых веществ в плодах груши

Сорт	Содержание пектиновых веществ, %			Протопектиновый индекс, о. е.
	пектин растворимый	протопектин	сумма	
Малышка	0,28	0,25	0,53	0,90
Ранняя Сергеева	0,32	0,22	0,54	0,69
Велеса	0,40	0,20	0,60	0,50
Гея	0,40	0,24	0,64	0,60
Среднее	0,35	0,23	0,58	0,67

Чрезвычайно важные показатели качества плодов – их лежкость и пригодность к различным видам переработки. Необходимо закладывать сады с целевым назначением, в которых плоды выращивались бы с соблюдением технологии, направленной на формирование высоких товарных качеств, лежкости и пригодности к различным видам переработки, поскольку многие выращиваемые в настоящее время сорта не соответствуют мировым стандартам и не пригодны для длительного хранения. Это приводит к сезонности снабжения населения свежими плодами груши.

Выводы. Проведенные нами исследования большого количества сортов груши показали их значительные сортовые различия не только по качеству, но и по химическому составу плодов. В результате выделены сорта груши Велеса, Скромница, Бере краснокутская, Красуля, Мелитопольская, отличающиеся хорошими товарными качествами и повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ.

Литература

1. Можар, Н.В. Достижения селекции в совершенствовании сортимента груши в Краснодарском крае / Н.В. Можар // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 15(3). – С. 22-31. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/03/03.pdf>.
2. Душутина, К.К. Селекция груши / К.К. Душутина. – Кишинев, 1979. – 195 с.
3. Можар, Н.В. Оценка устойчивости сортов груши к весенним заморозкам в условиях Краснодарского края / Н.В. Можар // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 17(5). – С. 1-7. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/05/01.pdf>.

4. Сатибалов, А.В. Совершенствование сортимента груши для специфических условий предгорной зоны Кабардино-Балкарии / А.В. Сатибалов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 18 (6).– С. 59-74.– Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/06/05.pdf>.

5. Сатибалов, А.В. Селекция груши с учётом агробиологических требований современного садоводства / А.В. Сатибалов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 21(3).– С. 15-30.– Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/03/03.pdf>.

6. Арпа Флиеген-Ферсхуре Менее груши из-за морозов зимой / EfM European Fruit Magazine.– № 2, 2013.– С. 4.

7. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1991.– 296 с.

8. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности.– М.: Россельхозакадемия, 1993. – 107 с.

9. Причко, Т.Г. Закономерности накопления витаминов и полифенолов в плодах и ягодах / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая, М.В. Карпушина, Т.Л. Смелик // Плодоводство.– Самохваловичи.– Т. 21.– 2009.– С. 365-373.

10. Koch V. Hrusky.– Praha, 1979. – 375 s.

References

1. Mozhar, N.V. Dostizheniya selektsii v sovershenstvovanii sortimenta grushi v Krasnodarskom krae / N.V. Mozhar // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs].– Краснодар: SKZNIISiV, 2012. – № 15(3).– S. 22-31.– Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/03/03.pdf>.

2. Dushutina, K.K. Seleksiya grushi / K.K. Dushutina. – Kishinev, 1979. – 195 s.

3. Mozhar, N.V. Otsenka ustoychivosti sortov grushi k vesennim zamorozkam v usloviyah Krasnodarskogo kraya / N.V. Mozhar // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Ros-sii [Elektronnyj resurs].– Краснодар: SKZNIISiV, 2012. – № 17(5).– S. 1-7.– Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/05/01.pdf>.

4. Satibalov, A.V. Sovershenstvovanie sortimenta grushi dlya spetsificheskikh usloviy predgornoy zony Kabardino-Balkarii / A.V. Satibalov // Plodovodstvo i vi-nogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs].– Краснодар: SKZNIISiV, 2012. – № 18 (6).– S. 59-74.– Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/06/05.pdf>.

5. Satibalov, A.V. Celeksiya grushi s uchetom agrobiologicheskikh trebovaniy so-vremennogo sadovodstva / A.V. Satibalov // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Ros-sii [Elektronnyj resurs].– Краснодар: SKZNIISiV, 2013. – № 21(3).– S. 15-30.– Re-zhim dos-tupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/03/03.pdf>.

6. Arpa Fliegen-Fershure Menee grushi iz-za morozov zimoy / EfM European Fruit Magazine.– № 2, 2013.– С. 4.

7. Shirko, T.S. Biohimiya i kachestvo plodov / T.S. Shirko, I.V. Yaroshevich. – Минск: Nauka i tehnika, 1991.– 296 s.

8. Metodicheskie ukazaniya po himiko-tehnologicheskomu sortoispytaniyu ovosch-nyh, plodovyh i yagodnyh kul'tur dlya konservnoy promyshlennosti.– М.: Rossel'hoza-kademiya, 1993. – 107 s.

9. Prichko, T.G. Zakonomernosti nakopleniya vitaminov i polifenolov v plodah i yagodah / T.G. Prichko, L.D. Chalaya, M.V. Karpushina, T.L. Smelik // Plodovodstvo.– Samohvalovichi.– Т. 21.– 2009.– S. 365-373.

10. Koch V. Hrusky.– Praha, 1979. – 375 s.