

УДК 634.75:577.1

**ОЦЕНКА СОРТОВ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕЦЕПТУРНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ ПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ С
РАДИОПРОТЕКТОРНЫМИ
СВОЙСТВАМИ***

Мачнева Ирина Александровна
канд. с.-х. наук

Дрофичева Наталья Васильевна

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

Изучен биохимический состав плодов яблони, облепихи, айвы японской, а также ценного вторичного сырья – яблочной кожуры. Выделены сорта, отличающиеся по содержанию витаминов, пектиновых веществ, органических кислот. Проведен анализ полуфабрикатов на комплексообразовательную способность.

Ключевые слова: СОРТА, ЯБЛОНЯ, ОБЛЕПИХА, АЙВА ЯПОНСКАЯ, ПЕКТИН, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ

UDC 634.75:577.1

**EVALUATION OF FRUIT CROPS
VARIETIES FOR
CREATING PRESCRIPTION
COMPOSITIONS OF FOOD
PRODUCTS WITH
RADIOPROTECTIVE
PROPERTIES**

Machneva Irina
Cand. Agr. Sci.

Droficheva Natalia

State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Krasnodar, Russia

The biochemical composition of fruits of apple, buckthorn, Japanese quince, as well as valuable secondary raw material-apple peel is studied. The varieties, differing on content of vitamins, pectin, organic acids are allocated. The analysis of semi-finished on complex ability is conducted.

Keywords: VARIETY, APPLE, BUCKTHORN, JAPANESE QUINCE, PECTIN, BIOCHEMICAL COMPOSITION, COMPLEX ABILITY

Введение. Плоды и ягоды являются богатейшим источником функциональных ингредиентов. Особое внимание при этом необходимо уделять как традиционному, так и нетрадиционному сырью растительного происхождения, имеющему в больших количествах легкоусваиваемые углеводы, витамины, пектиновые вещества, способствующие укреплению иммунитета и антиоксидантной защите человека [1].

* Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 12-08-31321

Ухудшение современной экологической обстановки вызывает необходимость в разработке функциональных пищевых продуктов биозащитного действия. Только при сжигании бензина автомобилями, количество которых в городах возрастает (не говоря о мировых последствиях крупных радиологических аварий, таких как катастрофы на АЭС Фукусима 1 в Японии), в биогеохимические циклы включаются большие количества таких загрязняющих биосферу элементов, как ртуть, свинец, пагубно влияющих на здоровье человека.

Одним из вариантов защиты биологических объектов от радионуклидов является применение радиопротекторов. К функциональным ингредиентам плодового сырья, обладающим радиопротекторными свойствами, относятся высокомолекулярные полисахариды растительного происхождения – пектиновые вещества, полифенолы, органические кислоты.

Существуют объективные закономерности, свидетельствующие о том, что уровень накопления биохимических веществ, влияющих на качество плодов, во многом зависит от сорта [1, 2].

В связи с этим целью работы является выявление сортов плодовых культур, имеющих плоды повышенное содержание функциональных ингредиентов, способных образовывать комплексы с тяжелыми металлами.

Объекты и методы исследований. Для установления качественных характеристик исследовано 8 помологических сортов яблони зимнего срока созревания (в качестве наиболее технологичного сырья), яблочная кожура, 6 сортов облепихи, 6 селекционных форм айвы японской. Качество сырья определялось общепринятыми в биохимии плодов методами: общая кислотность – по ГОСТу 25555.0-82; содержание витамина С – по ГОСТу 24556-89; катехины и лейкоантоцианы – фотометрическим методом (в модификации Вигорова); пектиновые вещества – ГОСТ 28561-90; органические кислоты – методом жидкостной хроматографии: яблочная – ГОСТ

Р 51239, лимонная - ГОСТ Р 51129. Комплексообразовательную способность определяли по методике, разработанной на кафедре неорганической химии Пятигорской фармацевтической академии, основанной на анализе Рb-пектатов [3].

Обсуждение результатов. Яблоки зимнего срока созревания выращиваются на территории Краснодарского края в больших количествах. В исследования были включены как наиболее распространенные сорта – Айдаред, Прикубанское, Кубанское багряное, Голден БИ, Корей, Ренет Симиренко, а также имеющийся в небольших количествах иммунный сорт Флорина и недостаточно изученный сорт Самородок.

Были определены биохимические показатели плодов яблони, обуславливающие радиопротекторные свойства сырья (табл.1).

Таблица 1 – Показатели качества плодов яблони

Сорт	Биохимические показатели				
	кислотность, %	витамины, мг /100г		пектиновые вещества, %	
		С	Р	прото-пектин	гидро-пектин
Айдаред	0,82	11,0	95,1	0,4	0,56
Голден БИ	0,47	5,4	90,4	0,3	0,47
Корей	0,42	7,6	152,0	0,4	0,56
Кубанское багряное	0,62	14,5	111,3	0,5	0,44
Прикубанское	0,54	17,2	115,3	0,45	0,5
Ренет Симиренко	1,00	10,3	91,4	0,32	0,55
Флорина	0,67	8,3	93,6	0,36	0,47
Самородок	1,5	15,8	261,0	0,47	0,5

Высоким содержанием витамина С (аскорбиновая кислота) отличаются плоды яблони сортов Прикубанское (17,2 мг /100г), Кубанское багряное (14,5 мг / 100г) и Самородок (15,8 мг / 100г). Высокое содержание витамина Р отмечено у плодов сорта Корей (до 152,0 мг /100г) и Самородок (261 мг /100г сырья).

Вышеперечисленные сорта отличаются и высоким содержанием пектиновых веществ (Айдаред – 0,96%, Прикубанское – 0,95%). По показателю общей кислотности выделяется сорт Самородок (до 1,5%). Образец сорта Самородок выделен по комплексу ценных веществ.

При определении биохимического состава анатомических частей яблока (по направлению от кожицы к сердцевине) установлено, что содержание биологически активных веществ изменяется в сторону убывания. Наибольшее количество витаминов сконцентрировано в кожице (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества яблочной кожицы

Сорт	Биохимический состав			
	кислотность, %	витамин С, мг/100г	витамин Р, мг/100г	сумма пектиновых веществ, %
Айдаред	1,0	18,8	192,7	1,95
Корей	0,62	20,6	250,0	1,87
Кубанское багряное	0,95	22,9	204,4	1,90
Прикубанское	0,78	24,6	198,4	1,96

Из исследованных сортов по содержанию аскорбиновой кислоты выделились образцы кожицы плодов яблони селекции СКЗНИИСиВ – Кубанское багряное и Прикубанское (22,9 - 24,6мг/100г); по содержанию Р - активных веществ – образцы кожицы сортов Кубанское багряное и Корей (204,0- 250,0 мг/100г). Отмечено повышенное содержание пектина (1,5-1,95%). Поскольку яблочная кожура составляет 15-18% отходов при производстве цукатов из яблок, полученные результаты исследования подчеркивают целесообразность использования полуфабриката из кожуры в качестве рецептурного компонента при производстве продуктов питания.

В современной экологической обстановке одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства является создание и внедрение новых форм растений, устойчивых к экстремальным условиям среды, не сни-

жающих урожайность под влиянием стрессовых воздействий [4,5]. Одной из таких экологически и биологически ценных пород является облепиха.

Количество аскорбиновой кислоты в плодах облепихи в несколько раз превосходит значения этого показателя у плодов яблони. Из анализируемых сортов по данному показателю были выделены сорта Дончанка (186,4мг%). По сравнению с яблоками (0,5-1,3%) показатели общей кислотности плодов облепихи достигают величины 1,4% (сорт Прима Дона) - 2,4% (сорт Сюрприз Балтики) (табл.3).

Таблица 3 – Оценка качества сортов облепихи по содержанию веществ, обуславливающих радиопротекторные свойства плодов

Сорт	Биохимические показатели			
	титруемые кислоты, %	аскорбиновая кислота, мг /100г	катехины, мг /100г	сумма пектиновых веществ, %
1. Дончанка	1,77	186,4	30,2	0,66
2. Русская красавица	2,20	66,0	17,5	0,48
3. Прима Дона	1,47	65,2	25,4	0,57
4. Сюрприз Балтики	2,40	99,4	19,3	0,50
5. Лидия	1,76	93,3	33,3	0,63
6. Золотая коса	1,80	143,4	20,9	0,55

По содержанию Р-активных веществ плоды облепихи уступают плодам яблони, что противоречит литературным данным, дающим высокую оценку Р-активности плодов облепихи. По нашим данным, количество витамина Р у облепихи не превышает 40мг/100г.

Из органических кислот в плодах облепихи идентифицировано четыре кислоты: преобладает яблочная кислота (табл. 4).

Таблица 4 – Фракционный состав органических кислот плодов облепихи

Сорт	Органические кислоты, %			
	яблочная	янтарная	лимонная	молочная
Дончанка	1,66	0,06	0,60	0,04
Прима Дона	1,42	-	0,01	0,03
Русская красавица	2,10	0,02	0,05	0,04

Характер состава органических кислот, вероятно, также является параметром, влияющим на комплексообразовательную способность сырья, что необходимо изучить в перспективе.

Аналитические характеристики выделенных по классической технологии (кислотный гидролиз) пектиновых веществ облепихи отличаются от таковых у плодов яблони. Физико - химические свойства пектина, полученного из плодов облепихи, представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Физико - химические свойства пектиновых веществ облепихи

Физико - химические показатели	Значения
Растворимость, %	
в воде	92
в HCl	90
балластные вещества, %	26
метоксильные группы, %	9,7
ацетильные группы, %	0,8
свободные карбоксильные группы, %	18,3
степень этерификации	53
pH 1% раствора	3,5
студнеобразующая способность, мм.рт.ст.	270

Низкая студнеобразующая способность плодов облепихи обусловлена наличием в молекуле пектина ацетильных групп.

Качественные показатели антиокислительного комплекса характеризуют рассматриваемую культуру как богатейший материал при создании продуктов питания направленного действия. Из анализируемых сортов облепихи по комплексу показателей был выделен сорт Дончанка.

Айву японскую, или хеномелес японский, называют северным лимоном. Обилие витамина С и комплекс органических кислот, а также характерный запах придают кислый вкус жёлтым плодам этого растения и схожесть с лимоном. Плоды имеют приятный, свежий аромат, они содержат много органических кислот и пектиновых веществ.

Таблица 6 – Состав биоконплекса плодов айвы японской

Гибриды	Общая кислотность, %	Витамин С, мг/100г	Витамин Р, мг/100г	Сумма пектиновых веществ, %	
				протопектин	гидропектин
8/2	7,05	140,8	390,4	0,68	0,3
1-1/4	6,84	158,4	334,6	0,84	0,33
12-10	7,74	193,6	380,8	0,72	0,22
12-3	8,24	124,3	307,9	0,89	0,37
6/2	7,76	105,6	398,6	0,7	0,27
1-12	7,48	110	393,7	0,94	0,35

В результате исследования было установлено, что содержание протопектина в плодах айвы японской составляет 0,78 - 0,94%; растворимого пектина – 0,180 - 0,37% (табл. 6).

Таблица 7 – Состав полифенолов плодов айвы японской

Название гибрида	Лейкоантоцианы, мг/100г	Флавонолы, мг/100г	Общ. полифенолы, у.е.
12 - 10	159,7	26,6	606,7
1 - 12	158,9	28,8	940,7
1-1/4	135	23,3	509,4

По содержанию аскорбиновой кислоты отлична от других форма айвы 12-10, варьирование показателя витамина Р находится в пределах 307,9 – 398,6 мг/100г. Качественный состав полифенолов плодов айвы японской уникален и отличается высоким содержанием функционально значимых веществ – лейкоантоцианов и флавонолов (табл.7).

Таблица 8 – Комплексообразующая способность плодового сырья

Рецептурный компонент	Общая кислотность, %	Витамин С, мг/100г	Витамин Р, мг/100г	Сумма пектиновых веществ, %	Связывание свинца, %
Сорт яблони Самородок	1,5	15,8	261,0	0,97	84,0
Сорт облепихи Дончанка	1,77	186,4	30,2	0,66	67,0
Форма айвы японской 12 - 10	7,74	193,6	380,8	0,99	82,0
Кожура яблочная (Корей)	0,62	20,6	250,0	1,87	86,0

Для изучения комплексообразующей способности исследовались выделившиеся образцы плодового сырья (табл. 8).

Полученные результаты подтверждают гипотезу о высоких радиопротекторных свойствах выделенных сортообразцов.

В следующем этапе работы нам было необходимо подобрать оптимальное соотношение рецептурных компонентов, в качестве которых использовались выделенные нами в процессе исследования сортообразцы, для максимального сохранения нативных свойств плодового сырья в готовом продукте (табл. 9).

Таблица 9 – Комплексообразующая способность модельных соотношений рецептурных компонентов

Рецептурный компонент	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
Сорт яблони Самородок	15	7	10	10	10
Сорт облепихи Дончанка	7	18	10	7	10
Форма айвы японской 12 - 10	7	7	8	10	10
Кожура яблочная (Корей)	1	1	2	1	1
Сахар	5	5	10	7	5
Вода	65	62	60	65	64
Связывание свинца, %	57	52	64	56	61
Дегустационная оценка	4,7	4,8	4,9	4,7	4,7

Установлено, что испытываемые модели рецептуры разрабатываемого продукта (рабочее название Нектар «Капля здоровья») отличаются достаточно высокой комплексообразующей способностью. В ходе дегустационной оценки выделена модель 3.

Выводы. В результате проведенных исследований по совокупности показателей выделены образцы плодового сырья, которые являются наиболее ценным источником биологически активных веществ:

- сорт яблони Самородок;
- сорт облепихи Дончанка;
- селекционная форма айвы японской 12-10;
- яблочная кожура сорта Корей.

Предложена рецептурная композиция нектара «Капля здоровья». Разрабатываемый продукт отличается повышенным содержанием комплекса биологически активных веществ.

Вызывает интерес механизм последовательности образования комплексов в зависимости от химической природы функционального ингредиента – металл-пектин, металл-органическая кислота, металл-полифенол, что должно послужить направлением дальнейших исследований.

Литература

1. Мачнева, И.А. Биохимическая оценка плодово-ягодного сырья Кубани /Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Мачнева И.А., Карпушина М.В. // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С.15-17.
2. Дрофичева, Н.В. Подбор сырья для производства многокомпонентных функциональных продуктов питания / Н.В. Дрофичева, Т.Г. Причко, Н.Н. Коваленко// Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. Краснодар 2010. – С. 254-255.
3. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов: учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 256 с.
4. Мачнева, И.А. Оценка сырьевых источников функциональных ингредиентов для продуктов профилактического назначения // Хранение и переработка сельхозсырья.2010. – №10 – С. 63-65.
5. Причко, Т.Г. Повышение качества консервированной продукции за счет обоснованно подобранного биологически ценного плодово-ягодного сырья /Т.Г. Причко, В.Т. Кондрашов, И.А. Мачнева// Управление качеством . – issn 1991-6388 / <http://kubstu.ru/fh/juk/> 2006. – № 4.