

УДК 582.734.4:577.16

СОЗДАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПОЛИВИТАМИННЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ ИЗ МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

В.Д. СТРЕЛЕЦ, М.Х. ТУТОВ

(Лаборатория плодководства, кафедра хранения и переработки плодов и овощей)

Лечебное действие многих видов плодов связано с наличием в них биологически активных веществ (БАВ). Организмом они не вырабатываются, а их недостаток снижает активность ферментов, нормализующих обмен веществ. Длительный же дефицит БАВ уменьшает сопротивляемость человека к простудным и другим заболеваниям, вызывает авитаминозы. К растениям, способным в значительной степени снизить этот дефицит, а во многих случаях оказать и лечебное воздействие при некоторых заболеваниях, относится целый ряд малораспространенных плодовых растений (шиповник, рябина, калина, боярышник, облепиха, черемуха, ирга, арония и др.).

Ключевые слова: биологически активные вещества, малораспространенные плодовые, лекарственные и ароматические растения, шиповник, боярышник, калина, рябина, облепиха, айва японская, ирга, арония, черемуха, поливитаминные напитки, сушка плодов.

Тяжелые заболевания (диабет, атеросклероз, ишемия, артриты, злокачественные образования) связаны с наличием в организме свободных радикалов (оксидантов), обладающих окислительными свойствами. В то же время терапевтические эффекты многих лекарственных и витаминных растений обусловлены наличием в них биологически активных веществ (БАВ) — природных антиоксидантов: полифенолов (флавоноиды, оксикислоты, катехины, таннины, антоцианидины), каротиноидов, витаминов, жирных кислот. Длительный их недостаток отрицательно сказывается на нормальном функционировании человеческого организма. Поэтому все большее значение приобретает расширение производств, выпускающих пищевые продукты с лечебно-профилактическими, профилактическими, оздоровительными, диетическими, в т.ч. диабетическими, свойствами.

К числу наиболее приоритетных направлений современных научных исследований в области охраны здоровья все чаще относят работы по улучшению структуры питания населения России путем обогащения его меню продуктами, содержащими в необходимом объеме биологически активные соединения.

В свое время русский врач И. Павлов подчеркивал, что «фунт профилактики равен пуду лечения». В настоящее время его высказывание особенно актуально. Причем в понятие профилактики, предусматривающей постоянное поддержание здоровья людей на достаточно высоком уровне, следует вкладывать более полное удовлетворение физиологических потребностей человеческого организма в полноценной пище, содержащей все необходимые элементы (белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы и т.д.) и в необхо-

димом на данный момент количестве. Обеспечение человека элементами питания обходится значительно дешевле, чем последующее лечение от их недостатка, не говоря уже о потерях общества от неполной трудоотдачи не совсем здорового человека.

В нашей стране большой популярностью пользуются труды проф. Л.И. Вигорова, одного из выдающихся ученых в области изучения биологически активных веществ растений и их значения для здоровья человека, автора и активного пропагандиста лечебного садоводства [1, 2].

Общезвестно, что дисбаланс в питании чаще всего проявляется в зимний период, когда значительно снижается поступление в организм человека многих биологически активных веществ, в т.ч. витаминов. Их недостаток снижает активность ферментов, нормализующих обмен веществ. Человек становится вялым, сонливым, быстро утомляется. Длительный дефицит витаминов в организме уменьшает его сопротивляемость к простудным и другим заболеваниям, особенно к гриппу, вызывает гипо- и авитаминозы и т.п. [5].

К растениям, способным в значительной степени снизить этот дефицит, а во многих случаях оказать и лечебное воздействие при некоторых заболеваниях, относится целый ряд эндемичных, но пока еще мало распространенных плодовых, лекарственных и ароматических растений (шиповник, калина, боярышник, арония, рябина, хеномелес, ирга, облепиха, лимонник, левзея, эстрагон, мята, майоран и др.). В последние годы созданы сорта шиповника, обладающие повышенным содержанием аскорбиновой кислоты. Значительные исследования в этом направлении идут и по другим культурам [4, 12, 13].

Нами, в частности, проведено комплексное изучение количественных изменений витаминов С, Е, группы В и В, каротина, сахаров, кислот, ми-

нерального состава в системе свежие плоды и растения — сушка — сухие плоды — сухой концентрат — хранение — сырье после хранения — поливитаминные напитки. В результате проведения биохимических анализов плодов малоизученных видов и сортов растений мы разработали систему выращивания исходного сырья, его переработки и хранения, а также производства из него оригинальных поливитаминных напитков. Уникальность заключается в получении натуральных, экологически безопасных, содержащих близкое к оптимальному количество необходимых человеку биологически активных веществ [7-11].

Скороплодность и высокая урожайность малораспространенных плодовых культур делает их весьма перспективным сырьем для сельскохозяйственной и перерабатывающей промышленности как в технологическом, так и экономическом плане.

Методика

Исследования выполнены в РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева в 2004-2007 гг. Объектами изучения являлись малораспространенные плодовые, лекарственные и ароматические растения, сырье которых заготавливали в Мичуринском саду и на полях лаборатории пловодства. Плоды с 4—5 растений каждого сорта или вида собирали в стадии технической зрелости. Траву лекарственных и ароматических культур заготавливали в фазу их цветения.

Биохимические исследования на содержание биологически активных веществ проводили в лаборатории Независимого института экспертизы и сертификации (НИЭС) и на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Сушку и дальнейшую переработку сырья осуществляли также на кафедре технологии хра-

нения и переработки плодов и овощей [7]. Биохимические анализы проводили по стандартным методикам [3]. Исследования по химико-технологической оценке малораспространенных плодовых, лекарственных и ароматических растений проводили путем изготовления опытных образцов — поливитаминных концентратов и напитков с последующим изучением в них физико-химических, органолептических, биохимических и технологических показателей. Кроме того, объектами исследований являлись также отдельные технологические приемы переработки плодов с целью максимального сохранения в них БАВ и улучшения органолептических показателей готовой продукции.

Состав концентратов устанавливали на основе данных потребности человеческого организма в том или ином биологически активном веществе и исходя из содержания его в определенном виде сырья [6, 7, 9].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли методом

дисперсионного анализа (Б.А. Доспехов, 1985). Расчеты производили с использованием ЭВМ.

Результаты исследований

Продуктивность малораспространенных плодовых, лекарственных и ароматических растений

Продуктивность растений зависит, прежде всего, от биологических особенностей пород, сорта, возраста насаждений, условий их произрастания и агротехники возделывания (табл. 1).

Для получения высококачественного сырья с высоким содержанием биологически активных веществ плоды собирали в сжатые сроки с момента наступления их технической зрелости и немедленно подвергали тепловой сушке в термощкафах марки ЭСПИС-3 МПП «Феруза», при температуре 60-80°C. Готовое сырье хранили в крафт-мешках в сухом помещении. Температура хранения около 20°C. Травянистые растения выращивали в соответствии с агротехниче-

Т а б л и ц а 1

Урожайность плодовых, лекарственных и ароматических растений (2004-2007)

Вид и сорт	Возраст, растений, лет	Схема посадки, посева, м*м	Масса плодов, травы, кг/куст.(дер)	Урожайность, ц/га	НСР ₀₅
Шиповник Шпиль	5	3,0x1,0	1,05	35,0	3,15
Шиповник Титан	5	3,0x1,0	1,15	38,3	3,67
Шиповник Глобус	5	3,0x1,0	1,20	40,0	3,52
Шиповник Рубин	5	3,0x1,0	1,10	36,7	4,03
Шиповник Победа	5	3,0x1,0	1,15	38,3	3,52
Шиповник Пальчик	5	3,0x1,0	1,25	41,6	3,95
Ирга	4	3,0x1,0	1,75	58,3	6,41
Арония	4	3,0x1,5	6,00	133,3	13,06
Рябина Невежинская	15	5,0x3,0	12,00	80,0	8,64
Рябина Гранатная	15	5,0x3,0	20,00	133,3	12,40
Боярышник	4	4,0x2,0	7,00	87,5	10,51
Хеномелес	4	3,0x1,0	2,50	83,3	8,08
Облепиха	4	4,0x2,0	3,00	37,5	3,97
Калина	4	3,0x1,0	1,25	41,7	4,08
Лимонник	4	3,0x1,0	0,85	28,3	3,31
Майоран	1	0,6x0,15	150 г/м ²	15,0	1,38
Левзея	3	0,6x0,2	200 г/м ²	20,0	1,84
Эстрагон	3	0,6x0,3	225 г/м ²	22,5	2,22
Мята	3	0,6x0,1	250 г/м ²	25,0	2,35

скими требованиями, разработанными для каждой культуры. Сырье заготавливали в фазу цветения. Продуктивность растений составила от 20 до 133,3 ц/га.

Содержание биологически активных веществ в свежих плодах витаминных растений

Имеющиеся в литературе данные о содержании углеводов, органических кислот, витаминов, макро- и микро-элементов в изучаемых нами культурах разрознены и немногочисленны.

Наши исследования показали, что содержание биологически активных веществ в растениях и плодах зависит и от метеорологических условий текущего года. Их концентрация повышается, если перед уборкой днем устанавливается теплая, солнечная погода, а ночью она сменяется пониженными температурами воздуха. Такое явление, отмеченное ранее многими авторами, объясняется адаптивной реакцией растений, способствующей накоплению антиоксидантов и веществ, обеспечивающих повышение устойчивости растительных тканей к экстремальным условиям (коротковолновой части светового спек-

ра, колебаниям температуры окружающей среды, заморозкам, засухе и другим стресс-факторам). В целом содержание БАВ в сырье было близким к литературным данным (табл. 2).

Основная задача при сушке сырья заключается в подборе температурного режима, при котором готовый продукт был бы хорошего качества с высоким сохранением биологически активных веществ. При выборе температурного режима акцент делали прежде всего на сохранение витамина С, так как он сильнее разрушается как при высокой температуре, так и при длительной сушке.

В связи с этим нами было выбрано три температурных режима теплоносителя: 1-й 90°C в течение 30 мин, досушка при 80°C; 2-й 80-90°C в течение 30-60 мин, досушка при 60°C; 3-й 80-90°C в течение 30-60 мин, досушка при 45°C.

Поскольку плоды перечисленных культур имеют плотную кожицу, покрытую восковым налетом, задерживающим испарение влаги при сушке, их предварительно подвергали бланшированию горячим паром в течение 20-30 с. Предварительное бланширование плодов ускоряет сушку, так как при этом удаляется восковой налет,

Т а б л и ц а 2

Содержание витаминов в свежих плодах, мг% (2004-2007)

Вид и сорт	Витамин С	Р-активные	Витамин В ₁	Витамин В ₂	Каротин	Витамин Е
Шиповник Шпиль	1679,8	872,6	0,10	0,96	1,67	5,76
Шиповник Титан	2477,9	1280,5	0,06	0,80	2,60	6,13
Шиповник Глобус	2003,1	1403,5	0,10	0,91	2,34	7,75
Шиповник Рубин	1762,7	1521,9	0,09	0,70	2,40	7,63
Шиповник Победа	2121,6	799,5	0,09	0,73	3,58	5,74
Шиповник Пальчик	2456,9	1738,8	0,09	0,65	2,75	7,87
Ирга	49,3	250,7	0,03	0,04	0,18	1,68
Арония	49,4	1493,3	0,02	0,03	0,26	1,85
Черемуха	23,4	641,4	0,04	0,11	0,06	0,61
Рябина Невежинская	66,7	356,6	0,01	0,11	3,73	1,74
Рябина Гранатная	46,6	345,3	0,06	0,19	2,42	1,99
Боярышник	67,3	192,5	0,02	0,04	1,19	1,03
Облепиха	196,9	589,2	0,10	0,84	3,60	4,02
Хеномелес	116,6	361,7	0,03	0,12	0,32	0,59
Калина	109,9	203,6	0,02	0,55	0,38	1,53
Лимонник	31,1	20,0	0,02	0,09	0,27	0,02

кожица плодов становится тоньше, покрывается сеткой мелких трещин, что способствует интенсивному испарению влаги. После бланшировки плоды сушили при температуре 80-90°C в течение 30-60 мин, что способствовало инаktivации ферментов, окисляющих биологически активные вещества, и при таком режиме позволяло вести сушку без опасности растрескивания плодов и потери ими сока. Затем температуру снижали, и плоды досушивали при температуре 80, 60 и 45°C, периодически помешивая, до влажности не более 14%.

Продолжительность досушивания при температуре 80°C составила 5—7, при 60°C 7-9, при 45°C 10-13 ч. В сухом сырье определяли сохранность аскорбиновой кислоты. Так, из таблицы 3 видно, что при температуре досушивания 60°C витамина С сохранялось несколько больше, чем при других режимах.

Аналогично проводили сушку плодов и других культур. По содержанию аскорбиновой кислоты, кроме шиповника, выделялись сухие плоды облепихи, хеномелеса и калины, по содержанию каротина и витамина Е — сухие плоды облепихи, рябины и шиповника (табл. 4). Р-активных веществ больше всего было в сырье аронии и черемухи.

Результаты наших исследований показали, что больше всего теряется аскорбиновой кислоты при хранении плодов шиповника в течение года при комнатной температуре в измельченном виде (табл. 5). Следовательно, лучше всего их хранить целыми и измельчать для целей экстракции витамина С непосредственно перед использованием.

Производство безалкогольных натуральных напитков с использованием местного, доступного и сравнительно недорогого растительного сырья, обладающего повышенным положительным биологическим действием на организм человека, является перспективным направлением в области охраны его здоровья. Такие продукты обладают определенными лечебно-профилактическими свойствами, повышают устойчивость организма к экстремальным условиям, служат для профилактики различных авитаминозов, нормализуют умственную и физическую работоспособность и т.д. Регулярное употребление таких продуктов снижает отрицательное влияние неблагоприятных факторов как внешней, так и внутренней среды организма. Это направление в ближайшем будущем должно привести к пересмотру нашей национальной стратегии и концепции развития индустрии питания.

Т а б л и ц а 3

Влияние режима сушки плодов шиповника на сохранность аскорбиновой кислоты в сырье (2006)

Сорт шиповника и температура досушивания плодов	Содержание витамина С, мг%			Потери витамина С, %
	в свежих плодах	в пересчете на абсолютно сухое вещество	в сушеных плодах	
Победа, 80°C	2331,0	6825,5	3631,2	46,8
Победа, 60°C			4093,0	40,0
Победа, 45°C			3522,0	48,4
Титан, 80°C	2378,0	7050,7	3934,3	44,2
Титан, 60°C			4510,0	36,0
Титан, 45°C			3687,5	47,7
Пальчик, 80°C	2764,0	7509,3	4032,5	46,3
Пальчик, 60°C			5169,0	31,7
Пальчик, 45°C			4618,2	38,5

Таблица 4

Содержание витаминов в сухих плодах, мг% (2004-2007)

Вид и сорт	Витамин С	Р-активные	Витамин В ₁	Витамин В ₂	Каротин	Витамин Е
Шиповник Шпиль	2507,0	1986,5	0,25	2,41	4,18	14,95
Шиповник Титан	3759,0	2965,0	0,15	2,03	6,64	16,18
Шиповник Глобус	2549,5	2742,8	0,23	1,96	5,03	17,28
Шиповник Рубин	2559,5	3365,8	0,23	1,72	5,84	19,25
Шиповник Победа	3243,5	1828,3	0,24	1,83	9,02	14,98
Шиповник Пальчик	4037,8	3689,3	0,22	1,51	6,43	19,05
Ирга	73,4	778,0	0,09	0,15	0,62	5,95
Арония	61,0	4649,3	0,07	0,10	0,89	6,55
Черемуха	21,7	1414,8	0,10	0,28	0,14	1,54
Рябина Невежинская	57,2	775,8	0,02	0,27	8,95	4,33
Рябина Гранатная	57,2	930,5	0,20	0,55	7,19	6,10
Боярышник	60,8	468,3	0,04	0,09	3,18	2,85
Облепиха	378,7	1903,5	0,37	2,99	12,83	14,83
Хеномелес	260,6	1216,5	0,11	0,45	1,19	2,25
Калина	141,0	712,3	0,06	2,14	1,46	6,10
Лимонник	55,8	86,5	0,10	0,44	1,26	0,12

Таблица 5

Изменение содержания аскорбиновой кислоты в сушеных плодах шиповника при хранении (2006)

Вид, сорт	Содержание витамина С в начале хранения сырья	Содержание витамина С в сухом сырье через год хранения		Содержание в измельченном продукте через год хранения	
	мг%	мг%	потеря, %	мг%	потеря, %
Шиповник Победа	4093,0	2698,5	34,1	1526,7	62,7
Шиповник Титан	4510,0	2566,2	43,1	1163,6	74,2
Шиповник Пальчик	5169,0	2956,7	42,8	1628,2	68,5
НСР ₀₅	408,0	366,2	—	214,6	—

На основе проведенных опытов по изучению сортов малораспространенных плодовых пород с высоким содержанием биологически активных веществ авторами разработаны пять поливитаминных напитков: отрада, боцман, бриз, юнга, адмирал, отличающихся составом и вкусовыми качествами. Основными составляющими компонентами всех напитков явились сухие плоды шиповника, рябины, аронии, ирги, калины, боярышника, хеномелеса и лимонника. Для улучшения вкусовых качеств в состав напитков добавили сырье лекарственных и ароматических растений (лев-

зея, мята, эстрагон и майоран) в пределах не более 5%.

Путем подбора смеси сухого сырья из той или иной культуры мы получили концентрат для приготовления экологически безопасного натурального поливитаминного напитка, содержащего максимально допустимое количество основных биологически активных веществ, необходимых человеку, и обладающего высокими вкусовыми качествами. Процентный состав сухого сырья для разных напитков в таких препаратах устанавливали на основании данных их биохимического анализа и суточной по-

**Среднее содержание основных биологически активных веществ
в поливитаминных концентратах (2007)**

Концен- трат	Композиция ингредиентов	Содержание БАВ, мг на 100 г					
		вита- мин С	Р-ак- тивные	вита- мин В ₁	вита- мин В ₂	Р-каро- тин	вита- мин Е
Отрада	Калина, шиповник, боярышник, арония, рябина, хеномелес	1592,7	2099,6	0,112	1,471	3,87	8,85
Боцман	Шиповник, боярышник, рябина, хеномелес, лимонник, ирга	2111,1	2025,3	0,120	0,860	5,30	9,46
Бриз	Шиповник, боярышник, рябина, хеномелес, лимонник, ирга, майоран	2031,3	1950,6	0,114	0,830	5,31	9,09
Юнга	Шиповник, боярышник, рябина, хеномелес, лимонник, ирга, левзея, эстрагон	2034,8	1954,5	0,114	0,830	5,46	9,17
Адмирал	Шиповник, боярышник, рябина, хеномелес, лимонник, ирга, левзея, эстрагон, мята	1994,7	1916,8	0,112	0,815	5,21	9,06
	НСР ₀₅	108,4	98,2	—	—	1,41	0,83

требности практически здорового человека в том или ином биологически активном веществе.

Биохимические анализы полученных концентратов показали высокое содержание в них основных наиболее важных витаминов (табл. 6).

В результате дегустации поливитаминных напитков получены отличные и хорошие отзывы. На основании полученных аналитических данных и проделанной работы нами был разработан проект ТУ на созданные поливитаминные напитки и подана заявка на изобретение [7, 9].

Выводы

1. Плоды малораспространенных плодовых растений, обладающих повышенным содержанием БАВ, можно с успехом использовать для производства натуральных поливитаминных концентратов и напитков.

2. Скороплодность и высокая урожайность малораспространенных плодовых культур делает их весьма перспективным для сельскохозяйственной

и перерабатывающей промышленности как в технологическом, так и экономическом плане.

3. Наиболее приемлемым витаминосберегающим режимом сушки плодов поливитаминных растений является первоначальная выдержка их в течение 30-60 мин при температуре 80-90°C и последующая досушка при 60°C.

4. Хранить сухое сырье лучше в цельном виде в крафт-мешках, а измельчать непосредственно перед приготовлением поливитаминных концентратов и напитков.

5. Путем подбора компонентов сухого сырья поливитаминных плодовых пород возможно создание сухих концентратов для приготовления натуральных поливитаминных напитков, содержащих максимальное количество БАВ, необходимых человеку, и обладающих высокими вкусовыми качествами.

6. Нетрадиционные малораспространенные плодовые растения целесообразно вводить в культуру не только с целью расширения ассортимента, но и, прежде всего, обогащения меню человека БАВ.

Библиографический список

1. Второе Л.И. Витамины на ветках. Свердловск: Среднеуральское изд-во, 1969.
2. Второе Л.И. Сад лечебных культур. Свердловск: Среднеуральское книжное издательство, 1976г.
3. Ермаков А.И., Арасимович В.Е. и др. Методы биохимического исследования растений. Изд. 2-е перераб. и дополн. JL: Колос, Ленинградское отделение, 1972.
4. Куминов Е.П., Жидехина Т.В. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения, 2003. № 1. С. 44-60.
5. Рожков М.И., Смирнов Н.Е. Витаминные растения. М.: Пищепромиздат, 1956.
6. Стрелец В.Д., Авилова С.В., Тутов М.Х. Натуральные поливитаминные напитки на основе использования плодов малораспространенных древесно-кустарниковых пород // Сб. тр. междунар. научно-практич. конф. «Агротехнологии XXI века», 2007. С. 349-351.
7. Стрелец В.Д., Еремин В.И., Тутов М.Х., Корягина Е.А. Производственно-хозяйственное обоснование промышленного выращивания шиповника // Известия ТСХА, 2005. Вып. 4. С. 160-165.
8. Стрелец В.Д., Пименов К.С. и др. Методические рекомендации по созданию промышленных плантаций шиповника сортовым посадочным материалом по интенсивной технологии. М.: ВАСХНИЛ, 1988.
9. Стрелец В.Д., Тутов М.Х. Использование сырья малораспространенных древесно-кустарниковых плодовых растений для создания натуральных безалкогольных поливитаминных напитков // Интродукция нетрадиционных и редких растений: Материалы VIII Междунар. научно-метод. конф. (Мичуринск-наукоград РФ, 8-12 июля 2008 г.). Воронеж: Кварта, 2008. С. 363-366.
10. Стрелец В.Д. О малораспространенных плодовых растениях, обладающих повышенным содержанием биологически активных веществ в плодах // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и эфиромасличные растения, 2005. №1(2).
11. Тутов М.Х. Биологически активные вещества малораспространенных культур и их сохранность при сушке / Сб. стат. междунар. конф. мол. учен. «Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» — новые возможности для молодых ученых» 1-2 июня 2006. С. 296-299.
12. Guast P. Ein untersuchungsergebnis zum zusammenhang zwischen der N-versorgung und dem fruchtfall bei sauerkirschen aus 1976. Mitt.: Obstbau versuchsringses Alten Landes, 1980.35.7: 224-225.
13. Medical Tribune and medical News (США), 1979. Т. 2. № 37. С. 24.

Рецензент — д. с.-х. н. И.В. Кобозев

SUMMARY

At present therapeutic effect of many fruits is connected with the presence of biologically active substances in them. These substances are not produced in an organism and the lack of them reduces activity of ferments normalizing metabolism. A number of fruit-bearing plants that are not in current use (dog-rose, ashberry, guelder-rose, haw, sea-buckthorn, bird-cherry and others) can be attributed to plants which can reduce their deficit considerably and in many cases have therapeutic effect in treatment of some diseases.

Key words: biologically active substances, rare fruit, officinal, aromatic plants, dog rose, hawthorn, may rose, rowan tree, sea-buckthorn, Japanese quince tree, service-berry, chokeberry, bird-cherry, polyvitaminic drinks, drying of berries.

Стрелец Виктор Дмитриевич — д. с.-х. н., РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел.: 976-48-77, 976-82-74, 8 915-238-08-97.

Тутов Мурат Хезирович — к. с.-х. н., РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Эл. почта: mtutov@gmail.com