ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVIII, № 2, 1975

УДК 634.1/8, 581.19

Э. А. ГАБРИЕЛЯН-БЕКЕТОВСКАЯ, С. И. КОЗЕНКО, Г. А. КЛЕЩУНОВА

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПЛОДОВ И НАТУРАЛЬНЫХ СОКОВ С МЯКОТЬЮ НОВЫХ СОРТОВ АЙВЫ АРМЯНСКОЙ ССР

Изучалась пищевая ценность плодов и натуральных соков с мякотью 7 новых сортов айвы селекции Армянского НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства.

Результаты исследований показали, что сорта айвы богаты биологически активными веществами. Лучшими сортами для получения натуральных соков с мякотью оказались Араксени, Сегани, Алэма и Эребуни.

За последнее время консервная промышленность предъявляет большой спрос на айву.

Как южная плодовая порода, айва имеет незначительный ареал, сортимент ее ограниченный.

С 1943 г. в Армянском НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства проводятся работы по улучшению и обогащению сортимента айвы. Ранее в республике она выращивалась в виде популяций и никем не изучалась. Стандартных сортов не было, а в питомниках ее не размножали.

За 30 лет деятельности института из местных популяций оформлены стандартные сорта, создан богатейший селекционный фонд и выведено 25 новых сортов. Часть их проходит Государственное сортоиспытание. Новые сорта дают обильный высококачественный урожай и по сравнению с местными стандартными сортами имеют ряд преимуществ, плоды крупные, мало опушенные, с тонкой, нежной, гладкой и без ржавых пятен кожицей. Мякоть мясистая, негрубая, плотная, но нежная, хрустящая, преимущественно кисло-сладкая, ароматная, не терпкая, с малым количеством гранул вокруг сердечка или полным отсутствием их. Большинство сортов универсального использования, а некоторые из них столовые.

В данной статье приводятся результаты изучения химического состава, биоактивных веществ и технологических качеств плодов айвы новых сортов.

В статье подытожены результаты совместной работы (1970—1974 гг.) Армянского НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства (Э. А. Габриелян-Бекетовская), Всесоюзного НИИ консервной и овощесушильной промышленности (С. И. Козенко) и Краснодарского НИИ пищевой промышленности (Г. А. Клещунова).

Материал и методика. Для исследования взято 7 новых сортов селекции Армянского института виноградарства, виноделия и плодоводства и один местный стандартный сорт в качестве контроля—Арарати I.

Плоды собирали в период съема (15—20 октября) в совхозе Масис Масисского района АрмССР.

После 2-недельного хранения их на сырьевой площадке при 20° получали соки с мякотью (потребительская стадия зрелости) центрифужным способом, разработанным Краснодарским НИИ пищевой промышленности [4, 5].

Согласно технологической схеме, плоды мыли, измельчали до частиц размером 2—3 мм на конусовидной дробилке. Затем эта масса самотеком поступала в непрерывно-действующую центрифугу типа НВИ-Л. Под действием центробежной силы выделенный из мязги сок с мякотью проходил через сито в сокосборник.

В качестве фильтрующей поверхности на центрифуге использовали металлические сита с щелевидными отверстиями размером 0,1×4 мм. Полученный сок прогревали не более 5 мин при температуре 80—85°С, расфасовывали и пастеризовывали по установленным режимам.

Чтобы определить наиболее полную сохраняемость биологически активных веществ, дробление и извлечение сока проводили в присутствии пара и без пара, а также с добавлением аскорбиновой кислоты (50 мг на 100 г сырья). Сок получали из дробленой массы при температурах 20, 65, 75, 85, 90, 95°. Показатели сока в зависимости от температуры прогрева дробленой массы (20—90°С) находились соответственно в пределах: выход—40—55%; мякоть—1,5—27%; вязкость—0,4—27,5 Па. С.

В средних пробах плодов и полученных натуральных соков с мякотью непосредственно после центрифугирования и стерилизации определяли общее содержание полифенолов, лейкоантоцианов, флавонолов [10], аскорбиновую кислоту с реактивом 2,6-дихлорфенолиндофенолом, флавонолы [1], сумму аминокислот [9] и активность окислительных ферментов [6]. Качественный состав флавоноидов айвы и соков устанавливали хроматографией на бумаге этанольных вытяжек.

В качестве растворителя использовали смесь бутанол-уксусная кислота-вода (БУВ) (4:1:5) и 15%-ую уксусную кислоту. Идентификацию веществ проводили по метчикам, Rf и цветным реакциям с различными проявителями [2, 3, 7, 8].

Таблица 1

Химический состав плодов айвы (средние данные 1971, 1973 гг.)

Показатели (на 100 г сырой массы плодов)	Новые сорта							Контроль
	Араксени	Сеани	Урарту	Анастасия	Алума	Ани	Эребуни	Арарати 1
Общие полифенолы в пересчете на флорглюцин, мг	397	229	402	213	285	400	180	326
Флавонолы в пересчете на кверцетин, мг	21,0	11,8	28,6	36,9	32,4	37,2	31,2	27,8
Флаванолы в пересчете на флорглюцин, мг	28,9	26,4	31,6	43,2	34,5	43,4	33,1	36,2
Лейкоантоцианы в пересчете на цианидин, мг	149	97	195	254	218	248	144	185
Аскорбиновая кислота, мг	22,7	28,1	25,4	23,4	30,1	26,9	28,8	36,0
Сумма аминокислот в пересчете на аспарагиновую кислоту, мг	33,5	22,5	17,5	следы	11,5	12,5	9,5	15,2
Сахаро-кислотный индекс	10,9	19,0	8,1	7,8	14,3	8,0	9,4	7,9

Результаты и обсуждение. Из табл. 1 следует, что изученные сорта айвы в потребительской степени зрелости богаты такими биологически

активными веществами, как аскорбиновая кислота (22,7—36,0 мг%), полифенолы (180—402 мг%), из которых преобладают лейкоантоцианы (97—254 мг%). Соединения флавонолов, придающие желтую окраску айве, в основном находятся в кожице плодов. В мякоти их содержание невелико и составляет 11,8—37,2 мг%.

Наибольшее количество аминокислот найдено в сортах Араксени и Сегани. В этом отношении плоды сорта Анастасия оказались обедненными.

Вкусовые качества плодов и натуральных продуктов их переработки во многом определяются сахаро-кислотным индексом.

Проведенные технологические испытания сортов айвы показали, что плоды Анастасии, Ани, Арарати I (контроль), Урарту, имеющие низкий сахаро-кислотный индекс, получили невысокую органолептическую оценку вкуса (ниже 4,0 балла) и не могут быть рекомендованы для производства натуральных соков с мякостью (табл. 2).

Таблица 2

Органолептическая оценка плодов айвы и полученных из них натуральных соков с мякотью (по пятибалльной шкале)

Сорт	Объект исследования	Показатели, балл			Средняя оценка
		вкус	цвет	аромат	
Араксени	плоды	4.67	4,90	4,73	4.77
	сок	4,48	4,70	4,35	4.51
Сегани	плоды	5,00	5,00	4,95	4,98
	сок	4,68	4,90	4.40	4,66
Урарту	плоды	3.42	4,53	3,99	3,98
	сок	3,31	4,19	3.80	3,77
Анастасия	плоды	3,90	4,90	4,88	4.56
	сок	3,49	4,80	4,12	4,14
Алэма	плоды	4,30	4,78	4,17	4,41
	сок	4,18	4,60	4,08	4,29
Ани	плоды	3,96	4,95	4,38	4,43
	сок	3,54	4,70	4,00	4,08
Эребуни	плоды	4,68	4,87	4,83	4,79
	сок	4,33	4,70	4,69	4,57
Арарати 1 (контроль)	плоды	3,47	4,90	3,89	4,09
	сок	4,38	4,83	3,70	3,64

Использование таких соков возможно после купажирования с сахаром или соками сладких плодоовощных культур.

При отжиме соков с мякотью на центрифугах тепловая обработка дробленой массы с применением аскорбиновой кислоты в качестве антиокислителя оказывает соответствующее влияние на сохраняемость биологически активных веществ (рис. 1, 2).

В соках, полученных из непрогретой дробленой массы (при 20°С), ферментативный процесс окислительных превращений (полифенолов, аскорбиновой кислоты) протекает с большой скоростью.

Наиболее лабильные соединения—аскорбиновая кислота и лейкоантоцианы—быстро разрушаются. Их сохраняемость в таких соках состав-

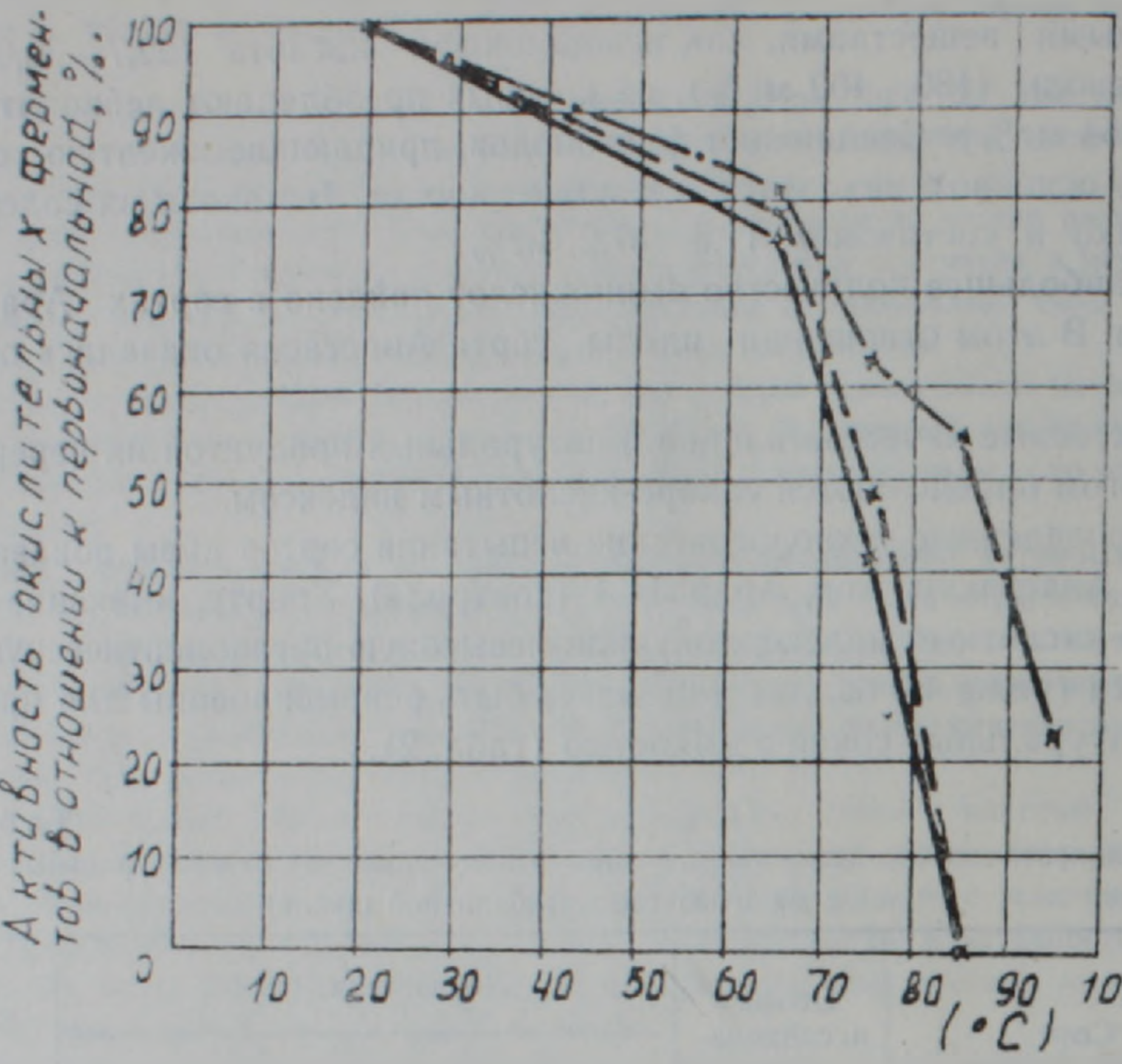

Рис 1. Изменение активности окислительных ферментов в айвовом натуральном соке с мякотью в зависимости от тепловой обработки дробленой массы: ——— аскорбиноксидазы; ———— полифенолоксидазы;— —. —.— пероксидазы.

Таблица 3

Хроматографический состав полифенольных веществ плодов айвы и натуральных соков с мякотью. Растворитель БУВ* (4:1:5)

Rf	Видимый свет	УФ	1% валин	3% Р-толуолсульфокислота	3% $AlCl_3$	1% $FeCl_3$	Предполагаемое вещество
0,19—0,20	—	—	красная	розовая	—	зеленая	лейкоантоцианы
0.25—0.27	—	—	красная	розовая	—	зеленая	в разной степени полимеризации
0,37—0,40	—	—	красная	розовая	—	зеленая	
0,40	желтый	желтый	желтая	—	желтый	зеленая	флавонол
0,45	—	голубой	—	—	—	зеленая	неидентифицированное вещество
0,51—0,55	—	—	красная	—	—	темно-зеленая	(—) эпикатехин +
0,52	—	бледно-желтый	желтая	—	желтый	зеленая	флавонол
0,59—0,63	—	голубой	—	—	—	коричнево-зеленая	хлорогеновая кислота +
0,70—0,71	желтый	желтый	желтая	—	желтый	зеленая	кверцетин +
0,92	—	сине-лиловый	—	—	—	зеленая	Р-кумаровая —

Примечание: отмеченные (+) идентифицированы по метчикам.

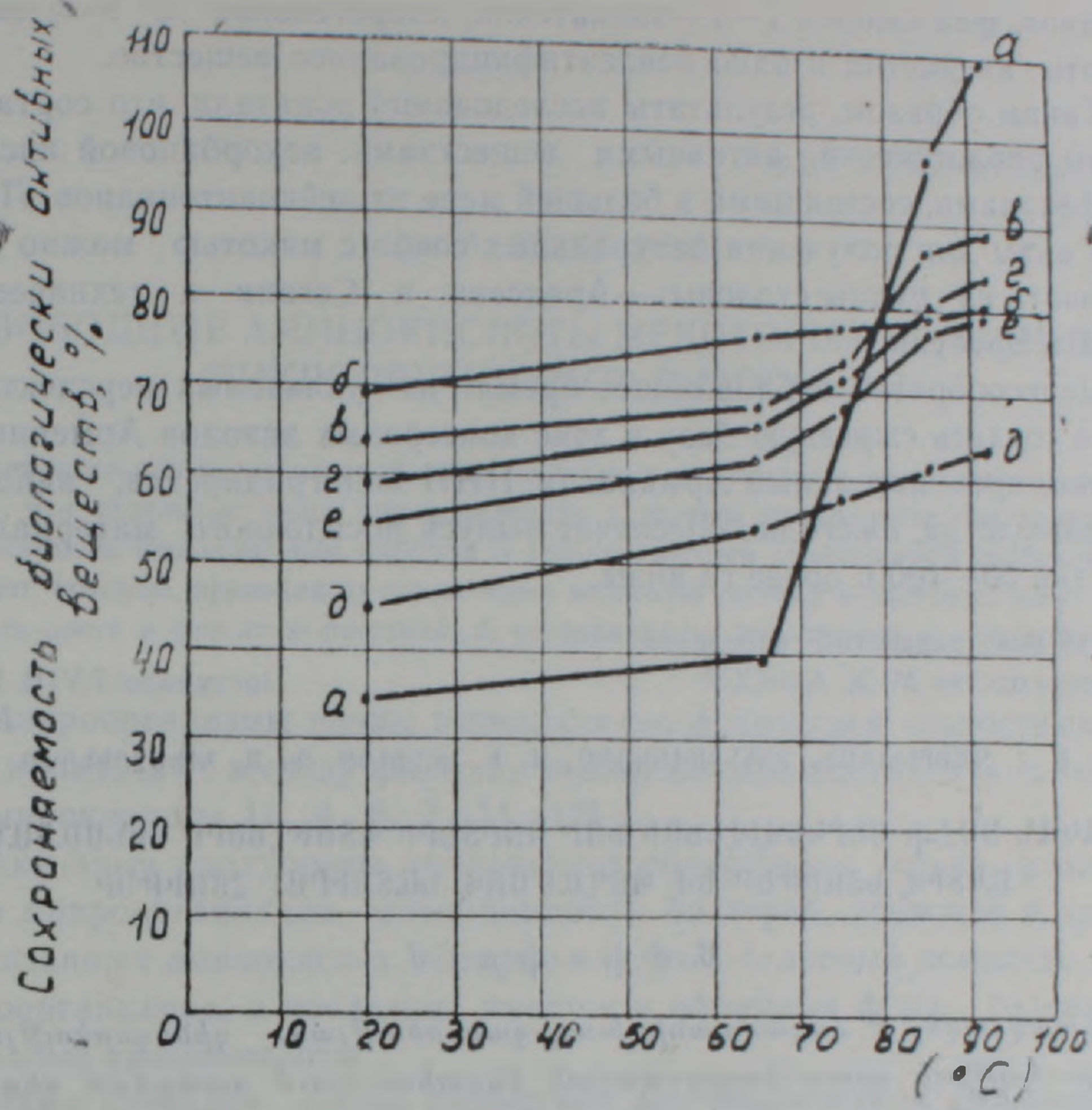

Рис 2. Изменение биологически активных веществ в айвовом натуральном соке с аскорбиновой кислотой в зависимости от температуры прогрева дробленой массы. а—витамин С; б—аминный азот; в—полифенолы; г—флаванолы; д—флавонолы; е—лейкоантоцианы

ляет 34% и 55%. Содержание флавонолов снижается до 46% от первоначального.

По мере повышения температуры прогрева дробленой массы активность окислительных ферментов в соках падает, и при более 85°С аскорбиноксидаза и полифенолоксидаза полностью инактивируются. Это способствует высокой сохраняемости биологически активных веществ, %: аскорбиновой кислоты (98—110), полифенолов (87—90), флаванолов (82—85), лейкоантоцианов (80), флавонолов (68—70), а также аминокислот (80).

Пероксидаза более стойкая и требует дальнейшей тепловой обработки. Прогрев сока перед стерилизацией и в процессе стерилизации обеспечивает полное ее инактивирование.

Таким образом, натуральные соки с мякотью из исследованных сортов, полученные при установленном оптимальном режиме прогрева дробленой массы (свыше 85°С), обладают высокой пищевой ценностью.

Качественный состав полифенольных веществ плодов айвы и соков представлен в табл. 3.

Хроматографически в плодах и соках обнаружена группа лейкоан-

тоцианов, флавонолов (—)—эпикатехин, хлорогеновая и Р-кумаровая кислоты, кверцетин и одно неидентифицированное вещество.

Таким образом, результаты исследований показали, что сорта айвы богаты биологически активными веществами: аскорбиновой кислотой, полифенолами, состоящими в большей мере из лейкоантоцианов. Лучшие сорта айвы для получения натуральных соков с мякотью можно рекомендовать из группы столовых—Араксени и Сегани и технических—Алэма и Эребуни.

Целесообразно в ближайшее время из указанных перспективных сортов создать сырьевую базу в зоне консервных заводов Армении. Маточники, организованные Армянским НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, ежегодно обеспечат выпуск посадочного материала для закладки 50—100 и более га айвы.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 7.VIII 1974 г.

Է. Հ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ-ԲԵԿԵՏՈՎՍԿԱՅԱ, Ս. Ի. ԿՈԶԵՆԿՈ, Գ. Ա. ԿԼԵՇՉՈՒՆՈՎԱ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ի ՍԵՐԿԵՎԻԼԵՆՈՒ ՆՈՐ ՍՈՐՏԵՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐ ԵՎ ՊՏՂԱՄՍՈՎ ՆԱՏՈՒՐԱԼ ՀՅՈՒԹԵՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտվել է Հայաստանի խաղողագործության, գինեգործության և պտղաբուծության գիտահետազոտական ինստիտուտում ստացված սերկևիլենու նոր սորտերի պտուղների կենսաբանական ակտիվ նյութերը ու պտղամսով նատուրալ հյութերը։

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սերկևիլենու այդ նոր սորտերի պտուղները հարուստ են կենսաբանական ակտիվ նյութերով, այսինքն՝ պոլիֆենոլներով, ասկորբինաթթվով և ամինաթթուներով։ Պտղամսով նատուրալ հյութերը ունեն սննդային բարձր արժեք և ստացվում են սեղանի խմբին պատկանող Արաքսենի և Սեղանի սորտերից։

Մոտ ապագայում սերկևիլենու մի շարք հեռանկարային սորտերի հիման վրա Հայաստանի պահածոների գործարանների գոնաներում կստեղծվեն հումքի նոր բազաներ։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Вигоров Л. И., Трибунская А. Я.* БАВ-3, Свердловск, 1968
2. *Дурминидзе С. В., Гумбаридзе Н. П.* Сообщение АН ГрузССР, 67, 2, 1972.
3. *Запрометов М. Н.* Биохимия катехинов. М., 1964
4. *Козенко С. И., Клещунова Г. А., Корастилева Н. И.* Консервная и овощесушильная промышленность, 11, 1973.
5. *Ляшенко Е. Б., Кочетова Л. Т., Клещунова Г. А., Редько А. Г.* Консервная и овощесушильная промышленность, 1, 1973.
6. *Поволоцкая К. Л., Седенко Д. М.* Биохимия, 20, 1, 1955.
7. *Harborne J. B.* J. Chromatog. 1, 1958.
8. *Roux D. G.* Nature, 180, 1957.
9. *Segal B., Segal R., Grager G.* Flüssiqes Obst, 35, 9, 1968.
10. *Swain T., Hillis N. E.* J. Sci. Tood Agric. 10, 63, 1959