

С. А. Марутян

Изменение некоторых биохимических признаков различных сортов винограда в процессе их созревания

В настоящей работе приводятся результаты исследования динамики созревания 20 сортов винограда, произрастающих на коллекционном участке Ереванской экспериментальной базы Института виноградарства и виноделия.

Анализ ягод, в большинстве случаев, проводился в 3 срока: в начале созревания, при физической зрелости и при сборе урожая. Сорта Воскеат, Мускат фиолетовый и Каберне-Совиньон в период созревания 1948 г. подверглись более детальному анализу — в десять дней раз. Помимо этого в период вегетации 1948 г. был проведен также анализ зрелых ягод 28 сортов винограда, произрастающих в различных экологических условиях Армении.

В ягодах определяли: общее количество сахаров, сумму моносахаридов, глюкозу, фруктозу, сахарозу, титруемую и актуальную кислотности и гидролитическую активность инвертазы.

Определение сахаров проводилось по Бертрону, фруктозы — по Кальтгофу [см. 6]. Количество сахарозы во всех образцах одновременно определялось кислотным и ферментативным гидролизом.

Препарат инвертазы был выделен нами из пивных дрожжей [3, 6]. Активность инвертазы выражалась в мг глюкозы за 1 час на 1 г сырого веса ягод.

Как известно, обыкновенно анализу подвергают не ягоды винограда, а сусло, даже при характеристике столовых сортов [1, 2]. Однако химический состав сусла не полностью отражает картину химического состава ягод. Поэтому, в наших исследованиях мы всегда прибегали к анализу ягод.

Биохимические особенности созревания белых и красных винных сортов винограда

Среди изученных нами сортов винограда 11 являются высококачественными белыми винными сортами (табл. 2 и 3), вошедшими в стандартный ассортимент Армянской ССР. В их число входят 4 ведущих промышленных армянских сорта: Воскеат, Чилар, Мсхали, Гаран дмак и 7 инорайонных: Ркацители, Бананц, Фурминт, Семильон, Серсиаль, Пино-гри и Мускат белый. Среди изученных 6 красных винных сортов (табл. 1 и 4) один, Сев Алдара, является местным армянским сортом, остальные 5 — Каберне-Совиньон, Мускат фиолетовый, Мальбек, Саперави и Изабелла — инорайонными.

Общеизвестно [11, 20], что период роста ягод начинается с момента образования завязи и длится до начала их созревания. Этот период характеризуется усиленным темпом роста ягод и их интенсивным дыханием. Ассимиляты, образующиеся в результате собственного фотосинтеза ягод (пока они зелены) и поступающие из листьев, расходуются на ростовые процессы и интенсивное дыхание ягод. Обмен веществ в этот период направлен в сторону кислотонакопления. Именно поэтому, 18.VII.1947 г. в ягодах Воскеат и Каберне-Совиньон (табл. 1) количество титруемых кислот (2,72—3,3%) три раза превышает над содержанием сахара (0,96—1,10%).

С наступлением второго периода — периода созревания — вследствие завершения ростовых процессов и падения интенсивности дыхания, наблюдается резкий сдвиг в обмене веществ ягод винограда в сторону накопления сахаров и падения количества кислот. За 18 дней (с 18.VII по 6.VIII) в ягодах Воскеат количество сахара возросло в 7,5, у Каберне — 12 раз.

Большинство изученных винных сортов винограда, в частности — Мускат белый, Пино-гри (табл. 3), Мускат фиолетовый (табл. 1), Саперави и Мальбек (табл. 4), характеризуется высоким темпом накопления сахара (в особенности в конце вегетации 1947 г.). Слабый темп сахаронакопления

отмечается у сортов Мсхали, отчасти Гаран дмак (табл. 2), Бананц (табл. 3) и Изабелла (табл. 4).

В 1948 г., вследствие поздней весны и меньшей суммы эффективных температур (на 204°C), созревание урожая винограда задержалось по сравнению с 1947 г. приблизительно на 10—15 дней, что и отразилось на химическом составе винограда. Из 17 изученных винных сортов винограда, кроме Семильона и Мсхали, все остальные оказались в период физиологической зрелости 1948 г. значительно менее сахаристыми, чем в 1947 году.

В период роста ничтожное количество сахара в ягодах Воскеат и Каберне (18.VII) представлено в основном глюкозой (2—3 раза больше фруктозы). За последующие 18 дней с накоплением глюкозы происходит и резкое увеличение количества фруктозы (15—20 раз). В дальнейшем количество обеих моноз почти выравнивается, с небольшим преобладанием количества то одного, то другого сахара. У сортов Серсаль, Пино-гри, Мускат белый, Мальбек и Саперави во все сроки анализа преобладающим сахаром оказалась глюкоза.

Как уже отмечалось нами ранее [14, 15], заслуживают внимания данные, касающиеся наличия сахарозы в присутствии активной инвертазы в ягодах исследованных сортов винограда.

Более частое определение содержания сахарозы в период вегетации 1948 г. у сортов Воскеат, Каберне и Мускат фиолетовый (табл. 1) дало возможность проследить за ходом ее количественных изменений в процессе созревания.

Характер кривых содержания сахарозы (рис. 1) у этих 3 сортов почти одинаков. До конца августа у них происходит ее нарастание, затем к 15—20 сентября наблюдается довольно резкое снижение (к этому времени сахароза в ягодах Каберне совершенно отсутствует) с последующим новым, более интенсивным подъемом (до $1,5\%$). При сборе урожая (5/X) у Воскеата и Муската фиолетового количество сахарозы вновь несколько уменьшилось.

Среди всех изученных винных сортов винограда сахарозы не оказалось лишь в начальные сроки созревания

Таблица I

Изменчивость химического состава ягод сортов Воскеат, Каберне-Совиньон и Мускат фиолетовый в процессе их созревания (в проц. на сырой вес ягод без семян)

Сорт и степень зрелости ягод	1	Дата анализа	2	Сумма сахаров	Моносахариды			Сахароза			Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактоациллин- метрически показатель
					Сумма	глюкоза	фрукто- за	кислот- ный гидролиз	фермен- татив- ный гид- ролиз	ролиз				
Воскеат														
1947 г.														
Период роста		18. VII		0,96	0,95	0,74	0,24	0	0	0,84	2,72	—	0,3	
Нач. созрев.		6. VIII		7,20	6,70	3,16	3,54	0,48	0,48	38,3	—	4,50	—	
Сбор		30. IX		20,40	19,70	9,94	9,16	0,66	0,66	12,5	0,46	—	44,2	
1948 г.														
Нач. созр.		10. VIII		9,62	9,25	5,00	4,25	0,35	0,35	20,1	1,37	3,63	7,0	
		30. VIII		12,10	11,60	5,80	5,80	0,47	0,47	16,9	0,54	4,14	22,4	
		10. IX		16,15	15,11	7,97	7,14	0,99	0,87	10,1	0,49	—	35,2	
		15. IV		16,92	16,32	7,50	7,82	0,57	0,50	20,1	0,41	4,35	41,7	
Физ. зрел.		20. IX		18,87	18,05	8,27	9,78	0,78	0,78	20,0	0,34	—	56,1	
		27. IX		19,35	17,97	9,03	8,94	1,41	1,45	8,0	0,39	—	49,7	
Сбор		5. X		21,90	20,40	10,20	10,10	1,43	1,27	14,4	0,32	—	68,7	
После заморозков		15. X		20,62	18,80	9,86	8,94	1,72	1,53	15,6	0,31	4,79	66,5	
Каберне-совиньон														
1947 г.														
Период роста		18. VII		1,10	0,72	0,48	0,24	0,36	0,36	0,41	3,30	—	0,3	
Нач. созр.		6. VIII		12,50	10,80	6,03	4,12	1,61	1,61	41,5	1,33	3,43	9,3	
Физ. зрел.		1. IX		17,70	16,80	8,64	8,16	0,85	0,85	32,4	0,66	4,53	26,8	
Сбор		26. IX		21,10	19,70	10,42	9,28	1,36	1,36	16,5	0,57	—	37,0	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1948 г.											
Нач. созр.	10. VII	10.87	10.50	5.67	4.83	0.25	0.25	21.8	1.67	3.65	6.5
	20. VIII	12.15	11.70	6.26	5.44	0.43	0.43	19.0	0.73	3.80	16.6
	30. VIII	16.79	13.80	7.25	6.55	0.94	0.81	25.3	0.54	—	27.3
	10. IX	16.40	15.41	8.19	7.22	0.96	0.90	12.4	0.35	3.72	46.8
	15. IX	15.68	15.48	8.20	7.28	0.19	0.19	20.0	0.24	3.90	65.3
Физ. зрел.	20. IX	17.02	17.02	8.32	8.70	0	0	25.5	0.26	—	45.4
	27. IX	18.35	17.55	10.07	7.48	0.87	0.83	10.2	0.32	—	57.3
Сбор	5. X	20.70	19.10	9.34	9.76	1.52	1.48	17.1	0.26	—	86.6
После заморозков	15. X	20.85	18.87	9.27	9.60	1.90	1.90	28.5	0.16	4.66	130.3
Мускат фиолетовый											
1947 г.											
Нач. созр.	28. VII	12.80	11.82	6.08	5.74	0.95	0.57	18.4	1.32	—	9.7
Физ. зрел.	29. VIII	20.80	19.70	9.13	10.57	1.04	1.04	19.2	0.50	4.60	41.6
Сбо	24. IX	25.20	23.20	11.36	11.86	1.90	1.14	15.3	0.67	—	37.6
1948 г.											
Нач. созр.	6. VIII	13.77	13.37	7.47	5.50	0.39	0.22	21.8	1.88	3.06	7.3
	16. VIII	14.62	14.40	7.69	6.70	0.21	0.21	19.0	1.32	3.53	11.0
	26. VIII	17.45	15.77	8.35	7.42	1.49	0.92	27.0	0.97	3.16	16.9
Физ. зрел.	6. IX	18.90	17.75	8.77	8.98	1.09	0.62	20.2	0.51	3.3	37.0
	15. IX	17.65	16.62	8.40	8.16	1.00	1.05	21.0	0.78	4.02	22.6
	20. IX	18.37	18.22	8.76	9.46	0.14	0.14	29.0	0.60	—	30.6
	27. IX	18.80	17.15	9.15	8.00	1.57	1.50	11.1	0.30	—	62.6
Сбор	5. X	23.25	21.97	11.35	10.62	1.17	1.22	15.0	0.54	—	44.0
После заморозков	15. X	23.10	21.60	10.98	10.92	1.43	1.38	21.2	0.75	4.02	42.0

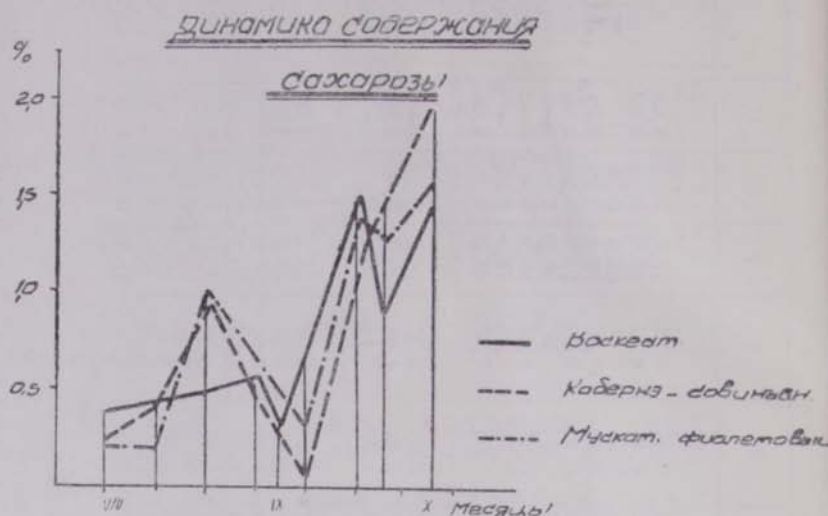


Рис. 1

в 1947 г. у армянских сортов Чилар, Мсхали, Гаран дмак, и при сборе урожая у инорайонных — Серсиаль, Мускат белый и Саперави. В 1948 г. все эти сорта содержали сахарозу при всех сроках анализа.

У большинства исследованных винных сортов наблюдается повышение количества сахарозы по мере созревания ягод, в частности в период вегетации 1948 г.

Количество сахарозы в ягодах винных сортов колеблется в следующих пределах (в проц.).

	1947 г.	1948 г.
При физиологической зрелости .	0,27—1,42	0,14—1,42
При сборе урожая	0,37—1,36	0,43—1,6

Поэтому, для получения истинной картины сахаристости ягод или сусел необходимо определять суммарное содержание сахаров, с обязательным учетом количества сахарозы.

Изменчивость химического состава ягод белых винных местных сортов винограда в процессе созревания
(в проц. на сухой вес ягод без семян)

Сорт и степень зрелости ягод	Дата взятия пробы	Сумма сахаров	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая ки- слотность	рН	Глюкози- диметриче- ский пока- затель
			сумма	глю- коза	фрук- тоза	кислот- ный гид- ролиз	фермента- тивный гидролиз				
Чилар											
Нач. созр.	1947 г. 15. VIII	14,00	14,00	7,26	6,74	0	0	9,0	0,99	3,87	14,1
Физ. зрел.	28. VIII	18,60	17,40	7,64	9,76	1,14	0,95	38,8	0,66	4,56	28,1
Сбор	30. IX	23,40	22,00	10,18	11,82	1,33	0,85	—	0,42	—	57,5
1948 г.											
Нач. созр.	16. VIII	7,51	7,25	4,51	2,74	0,24	0,29	21,1	1,52	3,80	4,9
Физ. зрел.	8. IX	13,92	13,30	6,78	6,52	0,60	0,62	31,3	1,37	3,76	24,4
Сбор	8. X	20,40	18,95	9,47	9,48	1,37	1,37	14,1	0,42	—	48,5
Гаран дмак											
Нач. созр.	1947 г. 15. VIII	14,83	14,20	7,66	6,54	0,58	0,56	20,7	0,66	4,02	22,4
Физ. зрел.	28. VIII	17,02	17,10	7,82	9,28	0	0	34,0	0,50	—	34,4
1948 г.											
Нач. созр.	18. VIII	10,95	10,45	5,45	5,03	0,44	0,36	—	0,84	3,64	13,0
Физ. зрел.	9. IX	15,30	14,78	7,32	7,46	0,50	0,43	19,8	0,51	4,61	30,0
Сбор	8. X	21,45	20,05	10,21	9,84	1,33	0,86	9,6	0,31	4,46	69,2
Мсхалы											
Нач. созр.	1947 г. 15. VIII	11,90	11,90	6,46	5,44	0	0	23,1	0,66	3,87	18,0
Физ. зрел.	10. X	15,00	15,00	8,60	6,40	0	0	3,0	0,33	4,01	45,4
Сбор	30. X	17,90	17,40	8,26	9,14	0,47	0,37	19,0	0,22	—	59,0
1948 г.											
Нач. созр.	24. VIII	7,80	6,70	3,60	8,10	1,04	0,87	24,0	1,13	3,92	6,9
Физ. зрел.	8. IX	15,55	13,90	7,32	6,58	1,57	1,54	6,8	0,10	3,93	31,7
Сбор	8. X	19,55	17,65	9,57	8,08	1,00	0,95	16,1	0,31	4,03	63,0

Присутствие в ягодах винограда активного фермента инвертазы оправдывается наличием сахарозы в них.

Гидролитическая активность инвертазы в процессе созревания винограда обладает высокой амплитудой колебания, что наглядно видно из рис. 2.

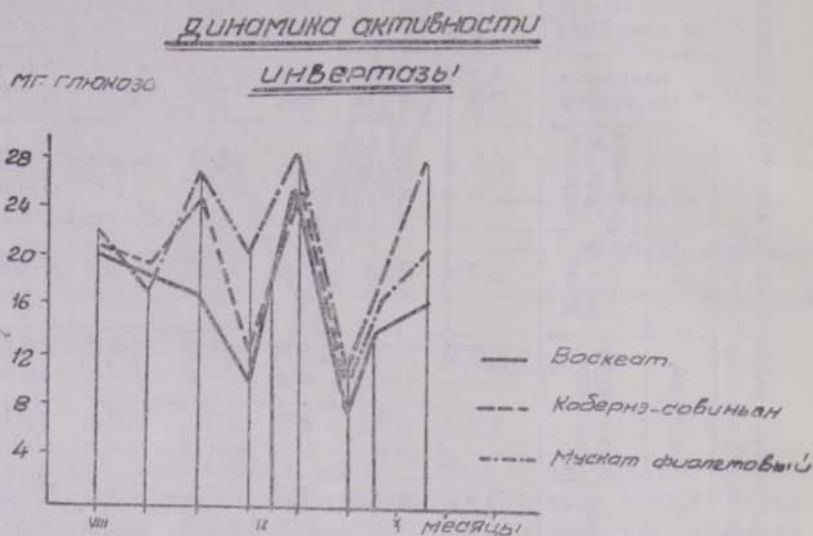


Рис. 2.

При сборе урожая в ягодах исследованных сортов, в присутствии весьма активной инвертазы, обнаруживается сахара в пределах 1,22—1,48%.

У белых винных сортов (кроме Мсхали), представленных в таблицах 2 и 3, наблюдается активация инвертазы именно в период физиологической зрелости ягод (как это отмечалось и у вышеприведенных 3 сортов) с последующим падением при сборе урожая. Совершенно обратное поведение инвертазы наблюдается у сорта Мсхали — в период физиологической зрелости. У красных винных сортов, представленных в таблице 4, активность инвертазы по мере созревания ягод, в большинстве случаев, снижается.

Сорт Изабелла, известный как сахарозосодержащий (на родине до 4%), в условиях Еревана содержанием саха-

розы не отличается от остальных, но значительно уступает им величиной активности инвертазы.

Особого внимания заслуживают данные по содержанию различных форм сахаров в ягодах винограда после ранних осенних заморозков (табл. 1). 14 октября 1948 г. наступили ранние осенние заморозки со снегопадом и температурой воздуха $-2,1^{\circ}\text{C}$, а 15 октября, в день взятия пробы, утром температура воздуха была $-0,7^{\circ}\text{C}$.

Результаты исследований показали, что у всех трех сортов после осенних заморозков уменьшилось содержание моносахаридов и возросло количество сахарозы. Сумма сахаров у Воскеат снизилась, а у окрашенных — Каберне-Совиньон и Мускат фиолетовый — осталась почти на одном и том же уровне. Активность инвертазы повысилась.

Увеличение содержания сахарозы свидетельствует о том, что в ягодах винограда с высокой концентрацией моносахаридов под влиянием заморозков, очевидно создались благоприятные условия для синтеза сахарозы. Это тем более вероятно, что при исследовании обратимости действия инвертазы Курсанов, Крюкова и Морозов [10] отмечали два максимума ферментативного образования сахарозы — один при температуре $+40$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и другой от 0 до -5°C . Последняя температура авторами была названа „холодным максимумом“.

Как известно [4,5,7,8,12,13,17,18,19], в процессе созревания винограда происходит снижение титруемой кислотности ягод.

Сорта Серсиль и Семильон (табл. 3) в начале созревания выделялись среди белых винных сортов максимальной (1,35—1,75), а Мсхали и Гаран дмак (табл. 2) сравнительно низкой (0,66—1,15‰) титруемой кислотностью. В зрелых ягодах армянских сортов титруемая кислотность варьирует в пределах 0,31—0,46‰, а у инорайонных — 0,20—0,54‰.

Для изученных красных винных сортов (табл. 1 и 4) вообще характерно более высокое содержание кислот еще с начала созревания. В этот период Мальбек оказался максимально кислотным сортом (2,02—2,64‰). Его зрелый урожай также выделялся среди остальных сортов одновременным сочетанием высокой кислотности и сахаристости ягод.

Изменчивость химического состава ягод белых винных инорегийных сортов винограда в процессе созревания
(в проц. на сырой вес ягод без семян)

Таблица 3

Сорт и степень зрелости ягод	Дата взятия пробы	Моносахариды			Сахароза			Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лякоашиль- метрический показатель
		Сумма сахаров			кислот- ный гидролиз	фермен- татив- ный гидролиз	8				
		4	5	6							
1											
Ркацители											
Физ. зрел.	1947 г.	18,60	18,00	9,84	8,16	0,57	0,46	19,0	0,50	4,44	37,2
Сбор	29.VIII 26.IX	22,00	20,80	10,10	10,72	1,14	1,01	12,3	0,54	—	40,7
Нач. созр.	1948 г.	14,00	13,00	7,02	5,08	0,95	0,88	20,4	1,27	3,68	11,0
Физ. зрел.	13.VIII	16,60	15,70	8,15	7,55	0,85	0,87	24,6	0,50	—	55,3
Сбор	3.IX 4.X	22,57	22,05	11,79	11,26	0,50	0,45	8,2	0,27	—	83,5
Бананц											
Нач. созр.	1947 г.	13,10	12,80	7,40	5,40	0,28	0,37	18,9	1,16	3,92	11,2
Физ. зрел.	14.VIII 4.IX	17,60	16,80	6,56	10,24	0,76	0,57	34,9	0,50	4,20	35,2
Сбор	29.IX	19,00	17,80	9,50	8,30	1,14	1,23	10,5	0,54	—	35,1
Нач. созр.	1948 г.	11,62	11,25	5,80	5,45	0,35	0,38	24,0	0,81	3,93	14,3
Физ. зрел.	21.VIII 9.IX	15,03	14,78	7,32	7,46	0,35	0,35	49,0	0,35	4,03	42,9
Сбор	13.X	18,27	17,75	8,63	8,12	0,49	0,43	13,3	0,22	4,63	83,0
Фурминт											
Нач. созр.	1947 г.	12,80	11,00	5,60	5,40	1,71	0,95	32,3	1,00	4,18	12,8
Физ. зрел.	6.VIII 26.VIII	18,20	17,40	9,08	8,32	0,76	0,66	45,6	0,50	3,90	36,4
Сбор	24.IX	21,40	20,00	8,96	11,04	1,32	1,14	14,4	0,51	—	41,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1948 г. 14.VIII 30.VIII 29.IX	13,88	13,37	7,21	6,16	0,49	0,48	23,4	0,85	3,24	16,1
		16,10	15,70	7,10	8,10	1,04	0,72	23,0	0,32	3,37	52,5
		20,85	19,25	9,47	9,78	1,52	1,37	20,4	0,30	3,66	67,5
Семильон											
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1947 г. 4.VIII 26.VIII 24.IX	13,60	12,80	7,20	5,60	0,76	0,57	29,1	1,35	—	10,0
		18,00	17,40	9,24	8,16	0,85	0,76	43,0	0,33	3,54	55,4
		22,20	11,20	9,50	11,30	0,95	0,95	20,0	0,44	—	50,4
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1948 г. 7.VIII 1.X 6.X	9,42	8,97	5,17	3,80	0,43	0,27	18,0	1,45	3,45	6,4
		18,72	17,82	9,30	8,46	0,86	0,86	49,0	0,13	3,33	43,5
		22,35	21,45	11,73	9,72	0,86	0,80	16,3	0,30	3,46	74,5
Серсинал											
Нач. созр. Физ. зрел.	1947 г. 7.VIII 1.IX	14,20	14,20	8,12	6,03	0	0	—	1,33	3,37	10,6
		20,50	20,00	11,68	8,32	0	0	—	0,33	3,50	60,6
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1948 г. 9.VIII 7.IX 7.X	11,32	10,87	5,67	5,20	0,43	0,31	21,1	1,78	3,52	6,3
		15,33	14,95	7,59	7,35	0,35	0,35	23,6	0,51	3,78	30,0
		21,97	20,25	10,65	9,60	1,62	1,60	18,5	0,20	3,85	109,8
Пино гри											
Нач. созр. Физ. зрел.	1947 г. 1.VIII 26.VIII	13,40	12,50	6,30	6,20	0,85	0,87	39,4	1,35	—	9,9
		21,60	21,20	11,00	10,20	0,38	0,38	37,2	0,50	—	43,2
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1948 г. 7.VIII 1.IX 29.IX	13,75	13,35	6,94	6,41	0,38	0,38	19,5	1,05	3,54	13,0
		18,65	17,12	8,66	8,46	1,45	1,42	22,5	0,41	3,64	45,4
		24,32	22,80	11,02	10,38	1,44	1,50	11,3	0,35	3,76	67,5
Мускат белый											
Нач. созр. Физ. зрел.	1947 г. 1.VIII 8.IX	13,80	13,80	7,20	6,50	0	0	20,4	1,15	—	12,0
		23,00	22,00	12,00	10,00	0,95	0,94	25,8	0,34	4,73	70,0
Нач. созр. Физ. зрел. Сбор	1948 г. 9.VIII 28.VIII 7.X	11,25	10,57	5,69	4,88	0,65	0,65	15,1	1,35	3,34	8,3
		18,70	18,30	9,30	9,00	0,38	0,37	20,9	0,32	4,19	58,4
		24,32	22,75	11,47	11,28	1,51	0,76	17,0	0,20	—	121,6

Правильное установление степени зрелости винограда весьма важно, в особенности в связи с переработкой в винодельческой промышленности.

Общепринятое суждение, что отношение глюкозы к фруктозе равное или близкое к единице является характерным для зрелого винограда, не всегда оправдывается. По нашим данным у многих сортов уже в начале созревания это соотношение бывает близко к единице.

Более достоверным показателем зрелого винограда, имеющим практическое значение, является соотношение количества сахаров к титруемой кислотности — глюкоацидиметрический показатель. Динамика этого показателя сильно варьирует в зависимости от падения титруемой кислотности и нарастания сахаристости винограда. Наличие сахарозы в ягодах винограда заметно повышает величину этого показателя.

В 1947 г. у сортов Воскеат и Мальбек этот показатель от начала созревания до сбора урожая увеличивался примерно в 10 раз, в то время как у других сортов всего в 3—5 раз.

Перед сбором урожая 1948 года снижение титруемой кислотности происходило более интенсивно (как уже указывалось, вследствие сухой и теплой погоды) и большинство сортов оказалось менее кислотным, почему и обладало более высоким глюкоацидиметрическим показателем по сравнению с 1947 годом.

Самый высокий глюкоацидиметрический показатель оказался в 1948 г. у сортов Серсиль и Мускат белый. Этот показатель у красных винных сортов уступает белым вследствие более высокой титруемой кислотности их ягод (0,32—0,67‰).

Для зрелого винограда винных сортов, приведенных в табл. 1—4, глюкоацидиметрический показатель варьирует:

	1947 г. *	1948 г.
У армянских сортов	от 44 до 60	от 48 до 69
У инорайонных сортов	от 35 до 54	от 67 до 120

Динамика созревания красных винных сортов винограда (в проц. на сырой вес ягод без семян)

Сорт и степень зрелости ягод	Дата взятия пробы	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактоацидо-метрический показатель
		Сумма	глюкоза	фруктоза	кислотный гидролиз	ферментативный гидролиз				
Мальбек										
Нач. созр.	1947 г.	10,00	9,60	4,88	4,72	0,38	56,0	2,64	—	3,7
Физ. зрел.	1.VIII	20,40	18,10	9,76	8,84	1,71	35,9	0,83	3,70	24,15
Сбор	29.IX	24,60	23,40	12,04	11,36	1,14	19,0	0,65	—	37,8
1948 г.										
Нач. созр.	11.VIII	12,75	12,50	6,69	5,81	0,23	24,2	2,02	3,40	6,3
Физ. зрел.	7.IX	17,80	16,75	9,51	7,24	0,95	26,7	0,59	3,86	31,7
Сбор	6.X	24,32	23,10	12,22	10,88	1,15	16,0	0,44	—	55,7
Изабелла										
Нач. созр.	1947 г.	16,60	15,40	7,98	7,42	1,14	23,5	0,99	3,49	16,7
Физ. зрел.	21.VIII	18,00	17,10	7,58	9,52	0,85	—	0,83	—	23,2
Сбор	29.VIII	21,00	19,40	9,32	10,08	0,66	—	0,33	—	55,5
1948 г.										
Физ. зрел.	27.VIII	11,40	10,50	5,20	5,20	0,86	17,0	0,86	3,59	13,2
Сбор	14.IX	15,40	14,50	7,68	6,82	0,87	8,2	0,59	3,89	36,1
	8.X	16,07	14,50	6,30	8,00	1,70	8,4	0,43	—	37,4
Сенсерави										
Нач. созр.	1947 г.	14,00	13,20	6,96	6,24	0,76	23,1	1,35	3,80	10,5
Физ. зрел.	11.VII	20,01	19,70	10,42	9,28	6,27	31,9	0,83	4,59	24,0
Сбор	1.IX	20,50	20,50	11,85	8,95	0	—	0,47	—	44,6
1948 г.										
Нач. созр.	19.VIII	12,97	12,37	6,39	5,98	0,57	24,0	1,45	3,81	8,9
Физ. зрел.	2.IX	16,95	16,35	8,45	7,90	0,55	15,1	0,70	—	24,2
Сбор	4.X	21,00	19,15	9,55	9,60	1,76	15,4	0,44	3,94	47,7
Сев. Алдара										
Нач. созр.	1948 г.	12,80	12,50	6,09	5,41	0,30	31,2	1,32	3,33	9,4
Физ. зрел.	6.VIII	16,58	15,34	7,60	7,75	1,19	26,7	0,76	3,87	21,8
Сбор	8.IX	20,72	18,80	8,78	10,02	1,82	24,0	0,33	—	57,1
Сбор	7.X									

Из этих данных явствует, что у инорайонных сортов амплитуда колебания коэффициента зрелости сильно изменчива в разные годы исследования, в то время как у армянских сортов более стабильна.

Биохимические особенности созревания армянских столовых сортов винограда

Среди изученных нами сортов винограда 13 являются местными армянскими (кроме Тавризени) исключительно столовыми сортами винограда [1]. По срокам созревания их можно разбить на 4 группы:

1. Раннеспелые сорта — Араксени белый, Араксени черный и Сатени белый, созревающие в первой половине августа*;

2. Среднеспелые сорта — Назели, Еревани белый, Еревани розовый и Мармари, созревающие во второй половине августа;

3. Средне-позднеспелые сорта — Ицаптук и Тавризени, созревающие во второй декаде сентября.

4. Позднеспелые сорта — Арарати, Кармир Кахани, Амбари, Гавтени и Астамашк — созревающие в конце сентября — в начале октября.

Интенсивность отдельных биохимических процессов отличается у сортов различного срока созревания.

Раннеспелые сорта винограда (табл. 5) в 1947 г. начали созревать 17 июля (когда ягоды остальных сортов еще только находились в периоде роста) и, к этому времени, успели накопить значительное количество сахара (10,5—12,5%). 6-го августа, когда средне-позднеспелые сорта только начали созревать, сахаристость ранних сортов уже достигла 15,7—17,1%.

Высоким темпом сахаронакопления при физиологической зрелости ягод обладают среднеспелые сорта, кроме Назели (табл. 6).

Как видно из данных табл. 7, темп сахаронакопления у позднеспелых сортов (кроме Астамашк) уступает

* В условиях Араратской равнины Армянской ССР.

Динамика созревания раннеспелых и средне-позднеспелых столовых сортов винограда
(в проц. на сухой вес ягод без семян)

Сорт и степень зрелости	Дата взятия пробы	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактози-симметриче-ский по-казатель
		Сумма сахаров	Глюкоза		кислотный гидролиз	фермента-тивный гидролиз				
			сумма	фрук-тоза						
Араксени белый										
Нач. созр.	14. VIII	12,20	11,60	6,80	4,80	0,54	35,3	1,35	4,40	9,0
Физ. зрел.	7. VIII	17,10	16,00	7,86	8,14	1,04	23,6	0,67	—	25,5
Араксени черный										
Нач. созр.	17. VII	10,50	10,50	5,12	5,38	0	48,5	1,95	—	5,3
Физ. зрел.	6. VIII	15,80	15,10	7,34	7,76	0,66	14,8	0,83	4,54	19,0
Сатени белый										
Нач. созр.	17. VII	11,60	10,05	5,72	4,88	1,04	21,4	1,35	4,56	8,6
Физ. зрел.	3. VIII	13,05	12,67	6,75	5,92	0,87	11,80	0,82	—	15,9
Тавризени										
Нач. созр.	14. VIII	14,00	14,50	7,50	7,00	0,33	21,2	0,99	4,17	14,7
Физ. зрел.	1. IX	19,70	18,00	8,36	10,24	1,01	21,1	0,33	4,21	59,7
Нач. созр.										
Нач. созр.	13. VIII	11,25	10,43	5,68	5,75	0,78	27,4	0,94	3,89	11,7
Физ. зрел.	23. VIII	13,56	13,18	7,68	5,50	0,36	26,0	0,54	3,95	25,1
Физ. зрел.	3. IX	15,30	14,80	8,10	6,70	0,47	24,7	0,46	4,55	33,2
Физ. зрел.	13. IX	17,20	15,80	8,31	7,49	1,33	—	0,34	4,24	50,5
Сбор	7. X	18,87	17,01	8,41	8,64	1,45	21,3	0,18	4,72	103,1
Иналтук										
Нач. созр.	1947 г. 6. VIII	11,40	10,10	5,70	5,10	0,56	30,4	0,98	4,51	5,7
Физ. зрел.	8. IX	16,50	15,10	7,42	7,68	1,01	10,2	0,17	4,98	98,1
Нач. созр.										
Нач. созр.	21. VIII	9,70	8,75	4,16	4,59	0,90	25,0	0,54	3,50	17,0
Физ. зрел.	17. IX	14,95	13,90	6,50	7,00	1,00	24,2	0,14	4,60	101,0
Сбор	8. X	16,00	15,10	7,80	7,50	1,43	14,9	0,16	4,85	103,7

раннеспелым. Но, благодаря более длительному периоду созревания, к моменту физиологической зрелости в 1947 г. большинство поздних сортов обладало большей сахаристостью, чем ранние.

При различном темпе сахаронакопления у сортов различных сроков созревания, закономерной связи в соотношении содержания отдельных видов моносахаридов нами не отмечается.

Заслуживают внимания данные содержания сахарозы и активности инвертазы обнаруженных в ягодах всех исследованных столовых сортов винограда. По мере созревания ягод, у большинства сортов различных сроков созревания характерно снижение активности инвертазы и нарастание количества сахарозы. Однако замечаются и отклонения. Так, в зрелых ягодах среднеспелых бессемянных сортов отмечалась активация инвертазы и снижение количества сахарозы. В 1947 г., при сборе урожая, ягоды позднеспелого сорта Арарати, а также Амбари (при физиологической зрелости), сахарозы не содержали.

Столовые сорта винограда различных сроков созревания отличаются друг от друга темпом снижения титруемой кислотности и ее величиной. В процессе созревания падение титруемой кислотности происходит наиболее резко у раннеспелых сортов, затем среднеспелых и слабее у поздних. Несмотря на резкое падение кислотности, ранние сорта при физиологической зрелости содержали больше кислот (0,67—0,87‰), чем поздние (0,20—0,52‰).

В зрелых ягодах армянских среднеспелых сортов винограда (кроме Назели) сравнительно высокая сахаристость сочетается с такой же титруемой кислотностью. При сборе урожая у среднепоздних и некоторых поздних сортов наблюдается повышение титруемой кислотности, что отмечалось и на винных сортах.

У среднеспелых сортов высокая титруемая кислотность сопровождается низким значением рН.

При физиологической зрелости ягод глюкоацидиметрический показатель раннеспелых сортов (16—25) заметно уступает позднеспелым (37—98).

Динамика созревания столовых среднеспелых сортов винограда (в проц. на сухой вес ягод без семян)

Сорт и степень зрелости ягод	Дата взятия пробы	Сумма сахаров	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактози-ацетилмериче-ский поке-зател
			Сумма	глюкоза	фрук-тоза	кислотный гидролиз	фермента-тивный гидролиз				
Назели											
Нач. созр.	1947 г.	15,00	14,20	7,16	7,04	0,76	0,76	23,0	1,49	—	10,0
Зрелые	30.VII	14,80	14,54	7,34	7,20	0,28	0,28	51,4	0,50	—	29,6
Поздний сбор	30.IX	20,00	19,40	9,40	10,00	0,57	0,57	12,0	0,51	4,72	39,2
1948 г.											
Нач. созр.	11.VIII	11,08	10,87	5,54	5,33	0,17	0,17	27,4	1,67	3,76	6,6
Зрелые	1.IX	13,70	13,20	7,10	6,10	0,47	0,47	46,0	0,59	—	22,5
Поздний сбор	3.X	19,75	18,95	10,53	8,42	0,76	0,76	13,8	0,39	3,77	50,6
Еревани белый											
Нач. созр.	1947 г.	12,50	12,20	6,36	5,82	0,28	0,28	19,4	0,99	—	12,6
Зрелые	28.VII	19,70	19,40	11,24	8,16	0,28	0,28	40,9	0,33	3,05	59,7
1948 г.											
Зрелые	10.IX	19,87	18,48	9,21	9,27	1,34	1,34	44,0	0,59	4,02	33,6
Поздний сбор	3.X	23,35	22,27	11,07	11,20	1,02	0,95	16,8	0,43	3,92	54,3
Еревани розовый											
Нач. созр.	1947 г.	12,40	12,20	6,36	5,84	0,19	0,19	42,0	1,32	—	9,3
Зрелые	28.VII	19,40	19,40	11,24	8,16	0	0	45,6	0,50	4,14	38,3
1948 г.											
Нач. созр.	12.VII	12,75	12,12	6,79	5,33	0,60	0,48	24,2	1,05	3,77	12,1
Зрелые	6.IX	18,10	18,80	9,48	8,52	0,74	0,78	22,2	0,43	4,02	42,7
Поздний сбор	4.IX	20,92	20,00	10,63	9,42	0,86	0,66	16,9	0,58	3,76	37,0
Мармари											
Нач. созр.	1947 г.	14,60	13,80	7,07	6,73	0,76	0,65	41,9	1,01	—	14,5
Поздний сбор	23.IX	22,80	22,00	8,20	13,50	0,76	0,76	15,1	0,59	—	38,6
1948 г.											
Нач. созр.	19.VIII	16,51	15,56	8,16	7,40	0,91	0,72	22,0	0,62	3,78	26,6
Зрелые	13.IX	19,05	18,15	9,21	8,94	0,86	0,73	47,6	0,47	4,08	40,5
Поздний сбор	3.X	23,45	21,20	11,50	19,40	1,18	0,90	10,5	0,35	—	67,0

**Изменчивость химического состава
некоторых сортов винограда, произрастающих
в различных экологических условиях
Армении**

В 1948 г. анализу подверглись зрелые ягоды различных сортов винограда, произрастающих в Шаумянском (с. Нижний Харберд), Эчмиадзинском (г. Эчмиадзин), Вединском (с. Юва) и Октемберянском (IV совхоз Армконсервтреста) районах Араратской равнины, расположенной на высоте в пределах 900 метров над ур. моря и характеризующейся резко-континентальным сухим климатом.

Из предгорных районов образцы брались с виноградников Аштаракского (с. Ошакан), Котайского (с. Гарни) и Азизбековского (с. Микоян) районов, расположенных на высоте 1200—1300 метров над ур. моря. Виноградники поливные и укрывные.

Анализу подверглись также сорта, произрастающие на юге — в селении Мегри Мегринского района (климат типа сухих субтропиков) и на северо-востоке Армении — в Ноемберянском районе (совхоз Ламбалу) со сравнительно умеренным климатом. Здесь виноградники на зиму не укрываются.

При проведении химических анализов нас интересовал, в частности, вопрос наличия и изменчивости количества сахарозы и активности инвертазы в ягодах винограда в различных условиях их выращивания.

Исследованные сорта, согласно поставленной задаче, можно разделить на следующие группы.

1. Местные армянские сорта винограда (табл. 8), в ягодах которых в условиях Армении обнаружено содержание сахарозы и активной инвертазы.

2. Инорайонные — в основном западно-европейские сорта (табл. 9), которые по литературным данным вообще не содержат сахарозы, в то время, как в условиях Армении в них обнаружено наличие сахарозы и активной инвертазы.

3. Инорайонные сорта — (средне-азиатские, мичуринские и американские — Изабелла), которые как на родине,

так и в условиях Шаумянского района* содержат сахарозу (табл. 10).

Воскеат, — выращиваемый в условиях Еревана и Октемберяна обладал более высокой сахаристостью (32%) и наибольшим содержанием сахарозы, чем в остальных районах. В условиях предгорья Котайка (всего в нескольких километрах от Еревана) Воскеат содержал на 6% меньше сахара, в том числе наименьшее содержание сахарозы, что вполне согласуется с данными суммы эффективных температур этого района, по сравнению с Ереваном.

Преобладающим сахаром в ягодах Воскеат в условиях всех изученных районов оказалась глюкоза.

Титруемая кислотность у сорта Воскеат в различных районах колеблется от 0,27 до 0,39%.

Чилар, — произрастающий в Эчмиадзинском и Аштаракском районах оказался менее сахаристым и более кислотным, чем Воскеат, взятый с тех же участков. При этом, в условиях Эчмиадзина, его ягоды (как и Воскеата) обладали более низкой титруемой (в 1,5 раза) и высокой актуальной кислотностью, чем в Аштараке.

В ягодах Чилар наибольшее содержание сахарозы (1,37%), как и у Воскеат, оказалось в условиях Еревана.

Гаран дмак — в Октемберяне (где является основным промышленным сортом), обладал более высокой сахаристостью, меньшей кислотностью, следовательно и более высоким глюкоацидиметрическим показателем, чем в Ереване (табл. 2).

Количество глюкозы в 1,5 раза превышало над фруктозой. По сравнению с сортами Воскеат и Еревани белый, произрастающими в Октемберяне, Гаран дмак содержал больше сахарозы (1,61%).

Еревани белый — в Октемберяне содержал меньше сахара, в том числе и сахарозы, и обладал более высокой титруемой и актуальной кислотностью, чем в Ереване.

Аревик и Астакот, — произрастающие в Мегри, отличаются от всех изученных нами сортов винограда очень

* Эти сорта изучались только в Шаумянском районе.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Астамашк											
Нач. созр.	1947 г.	11,40	10,60	5,34	5,26	0,76	0,57	31,9	1,35	—	8,4
Физ. зрел.	4 VIII	19,40	19,00	10,36	8,64	0,38	0,35	23,4	0,50	4,60	38,8
Физ. зрел.	1 X										
1948 г.											
Нач. созр.	26 VIII	14,50	13,50	7,10	6,40	0,95	0,67	24,6	0,91	3,61	15,9
Физ. зрел.	14 IX	18,15	16,43	8,21	8,21	1,63	1,35	14,2	0,47	—	39,0
Сбор	8 X	21,97	20,37	10,39	9,96	1,53	1,43	16,0	0,27	3,90	81,3
Гавтени											
Нач. созр.	1947 г.	11,60	10,80	5,66	5,14	0,76	0,76	—	1,15	3,88	10,0
Физ. зрел.	19 VIII	18,00	16,80	8,86	7,94	1,14	0,95	20,2	0,46	—	39,1
Физ. зрел.	19 IX										
1948 г.											
Нач. созр.	24 VIII	11,32	10,80	5,76	5,04	0,48	0,48	21,2	0,97	3,42	11,7
Физ. зрел.	16 IX	15,38	14,77	7,00	7,77	0,60	0,67	22,8	0,43	3,65	35,7
Сбор	8 X	18,12	17,05	7,35	7,70	1,01	0,81	21,2	0,36	3,86	50,3
Амбари											
Нач. созр.	1947 г.	14,20	13,40	7,56	5,84	0,87	0,76	11,7	0,83	4,23	17,10
Физ. зрел.	19 VIII	16,80	16,80	8,64	8,16	0,00	0,00	—	0,45	—	37,2
Физ. зрел.	23 IX	18,20	18,00	9,36	8,64	0,19	0,16	—	0,37	—	49,1
Сбор	2 X										
1948 г.											
Нач. созр.	31 VIII	9,80	9,60	5,25	4,35	0,18	0,18	24,1	0,67	2,37	14,6
Физ. зрел.	17 IX	13,95	13,40	6,62	6,78	0,53	0,54	25,2	0,38	3,14	36,7
Сбор	7 X	18,72	16,30	8,62	7,68	2,31	1,59	24,0	0,27	3,94	69,3

низкой титруемой ($0,09-0,15\%$) кислотностью и заметно высоким глюкоацидиметрическим показателем ($145-200$), превышающим показатели остальных сортов в $2-5$ раз.

У черного сорта Сев Алдара, вследствие сохранения сравнительно высокой титруемой кислотности (по сравнению с первыми двумя сортами), глюкоацидиметрический показатель оказался намного ниже их.

Изученные сорта в условиях Мегри в присутствии высокоактивной инвертазы ($20-23$ мг глюкозы) содержали заметное количество сахарозы ($0,8-1,44\%$).

Арени — в условиях Шаумянского района (где сумма эффективных температур несравненно выше) содержал больше сахара, в том числе и сахарозы, чем в Микояне.

Кахет — ведущий сорт Арташатского района, проявил себя более сахаристым и менее кислотным, чем в остальных изученных районах.

Низкая сахаристость ($16,75\%$) и высокая кислотность ($0,63\%$) в условиях Аштарака снизили глюкоацидиметрический показатель сорта до 26 единиц, который оказался самым низким среди остальных сортов.

В отличие от других сортов, количественное соотношение глюкозы к фруктозе у сорта Кахет резко изменчиво в различных районах. В Вединском районе $\frac{2}{3}$ моносахаридов сорта составляет глюкоза, а в Арташате — фруктоза.

Следует отметить, что армянские сорта в различных экологических районах обладают способностью накапливать сахарозу, как это было отмечено уже для условий Еревана.

То же самое наблюдается и у инорайонных сортов винограда (табл. 9), хотя они известны по литературным данным как несодержащие сахарозу. Особенно заметное количество сахарозы ($1,73-2,47$) было обнаружено в Ноябрьском районе.

Интересная картина получается при разборе данных химического состава среднеазиатских сортов (табл. 10).

Среди них наиболее сахаристыми оказались сорта Сояки и Ягдона, а наименее сахаристым — Катта-Курган. У них преобладающей формой сахаров оказалась глюкоза,

Химический состав некоторых местных армянских сортов винограда, произрастающих в различных районах Армении
(в проц. на сырой вес ягод без семян)

Сорт	Место произрастания сорта	Дата взятия пробы	Сумма сахаров после гидролиза 2,5% HCl	Моносахариды		Отношение глюкозы к фруктозе Т/Ф	Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактоза-симметрические показатели	
				сумма	глюкоза		кислот-гидролиз	ферментатив-ный гидролиз					
Белые сорта													
Воскеат	Ереван	20. IX	21,62	19,75	10,21	9,51	1,07	1,78	1,43	20,90	30	3,40	72,0
	Котайк	11. X	16,52	15,62	8,32	7,30	1,14	0,86	0,57	—	—	—	—
Чилар	Октемберян	24. IX	21,37	20,15	11,03	9,12	1,25	1,16	1,03	6,70	39	4,69	54,9
	Аштарак	22. IX	19,53	18,85	9,45	9,40	1,01	0,63	0,47	22,40	38	3,81	51,4
	Эчмиадзин	18. IX	19,43	18,56	9,55	9,20	1,05	0,86	0,84	16,00	27	3,21	72,0
	Эчмиадзин	18. IX	18,53	17,80	8,89	8,91	1,00	0,69	0,47	15,40	35	3,44	51,5
	Аштарак	22. IX	17,95	16,72	8,20	8,52	0,95	1,16	0,66	17,00	53	3,93	33,8
Гаран дяк	Октемберян	24. IX	21,15	19,45	11,33	8,01	1,41	1,61	1,59	8,40	21	3,52	96,0
	Октемберян	24. IX	22,14	21,07	10,33	10,74	0,96	1,00	0,85	25,00	51	3,57	43,3
Арапати	Веди	24. IX	11,92	10,40	5,72	4,68	1,22	1,45	1,11	22,20	30	4,47	41,1
	Аштарак	22. IX	14,95	14,10	7,71	6,76	1,14	0,43	0,43	25,20	33	3,56	45,3
Аревик	Мегри	18. X	21,67	21,10	10,50	10,50	1,00	0,64	0,67	26,40	15	4,11	141,5
	Носемберян	11. X	20,05	18,27	9,33	8,91	1,04	1,73	1,47	—	—	—	—
Красные сорта													
Астакот	Мегри	18. X	18,57	17,05	7,89	9,16	0,86	1,41	1,35	20,10	03	4,49	203,3
	Сев. Алдара	18. X	22,12	21,22	10,84	10,38	1,04	0,86	0,79	28,30	31	4,00	70,3
Ареви	Микоян	14. IX	18,56	18,18	9,21	8,97	1,04	0,70	0,70	15,20	20	4,39	92,8
	Шаумян	1. X	20,85	19,65	10,05	9,60	1,05	1,14	1,15	21,10	25	3,70	83,4
Кахет	Шаумян	11. IX	18,20	17,10	8,10	8,20	1,03	1,01	0,67	6,10	41	4,02	44,4
	Аштарак	22. IX	16,75	16,00	8,76	7,24	1,21	0,71	0,71	24,00	63	3,56	26,5
	Веди	24. IX	19,51	18,63	12,14	6,49	1,87	0,85	0,76	17,00	40	4,32	41,2
	Котайк	11. X	18,72	17,35	8,35	9,00	0,93	1,30	1,28	—	—	—	—
	Арташат	28. IX	22,35	21,52	7,77	13,75	0,57	0,79	0,60	17,50	27	3,78	82,8

Таблица 9

Химический состав иноранонных сортов винограда, произрастающих в различных экологических условиях Армении
(в проц. на сырой вес ягод без семян)

Сорт	Место взятия пробы	Дата взятия пробы	Сумма сахаров	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Лактацион- ный индек- с
				сумма	глюкоза	фрук- тоза	кислот- ный гидрат	фермен- татив- ный гидрат				
Белые сорта												
Тавризский	Веди	24.IX	18,05	16,75	8,43	8,32	1,24	1,05	21,70	0,16	4,11	112,8
Мускат белый . . .	Эчмиадзин	18.IX	20,05	18,65	8,78	9,78	1,43	1,05	23,00	0,36	3,87	55,6
Мускат Александ- рийский	Октемберян	26.IX	21,15	20,25	10,53	9,72	0,86	0,86	11,80	0,36	3,73	58,7
Фурминт	Октемберян	26.IX	19,55	18,50	9,18	9,32	1,00	0,96	25,10	0,66	3,58	29,6
Ркацители	Эчмиадзин	18.IX	19,15	18,63	9,45	9,18	0,50	0,43	21,30	0,23	3,87	83,2
	Эчмиадзин	18.IX	19,45	18,20	8,50	9,30	1,19	1,19	9,20	0,46	3,48	42,3
	Веди	24.IX	20,15	19,10	10,70	8,40	1,00	0,86	—	0,39	3,91	51,6
	Ноемберян	11.X	19,65	17,05	8,11	8,94	2,47	1,41	—	—	—	—
Красные сорта												
Каберне Совиньон	Ноемберян	11.X	18,65	16,52	7,94	8,58	2,02	1,73	—	—	—	—
Мускат фиолесто- вый	Ереван	20.X	29,47	27,12	12,50	14,62	2,23	2,00	30,0	—	—	—
Саперави	Эчмиадзин	18.IX	19,72	18,01	8,43	9,58	1,62	1,16	15,30	0,42	3,48	46,9
	Ноемберян	11.X	22,50	20,05	10,09	9,96	2,33	1,14	—	—	—	—

Химический состав некоторых инорайонных сортов винограда, произрастающих в Шумякском районе
(в проц. на сухой вес ягод без семян)

Таблица 10

Сорт	Дата взятия пробы	Сумма сахаров	Моносахариды			Сахароза		Активность инвертазы	Титруемая кислотность	pH	Глюкози- ди-метриче- ский пока- затель	
			сумма	глюкоза	фрук- тоза	кислот- ный	гидролиз					фер- ментный
Средне-азиатские сорта												
Сояки	1. X	32,10	20,87	14,67	14,20	3,07	2,31	27,0	0,27	3,88	130,0	
Паркент	1. X	25,10	24,05	12,45	11,60	1,23	1,59	47,0	0,18	4,00	141,1	
Катта-Курган	1. X	22,50	20,20	10,35	9,84	2,19	1,98	44,6	0,31	3,94	72,4	
Тайфи-белый	1. X	23,45	21,22	10,66	10,56	2,12	1,35	22,5	0,42	3,88	55,8	
Тайфи-розовый	1. X	26,90	25,80	13,20	12,20	1,05	1,10	46,7	0,20	3,70	134,5	
Нимрант	1. X	26,00	23,45	11,55	11,90	2,42	1,76	26,5	0,30	4,06	86,6	
Ягодна	1. X	31,05	28,40	13,84	14,56	2,52	1,50	30,0	0,19	4,03	163,4	
Мичуринский сорт												
Русский Конкорд	29. IX	19,02	18,50	9,14	9,36	0,50	0,50	21,0	0,25	3,36	76,0	
	1. X	20,85	19,77	9,69	10,08	1,03	1,02	—	—	—	—	
Американский сорт												
Изабелла	1. X	18,05	17,82	9,30	8,52	0,63	0,60	—	—	—	—	

тогда как в Ташкенте, по данным Кондо [8], фруктоза значительно превалирует над глюкозой.

По литературным данным [8, 16] у некоторых средне-азиатских сортов в конце созревания появляется сахароза, причем в их ягодах Кондо не удалось обнаружить наличия фермента инвертазы.

В Ереване средне-азиатские сорта, при наличии в ягодах очень активной инвертазы (22,5—47,0 мг) и глюкозы, содержали больше сахарозы (1,05—3,07%), чем в Ташкенте.

Весьма своеобразно проявили себя сахарозонакапливающие сорта Русский Конкорд и Изабелла.

Русский Конкорд в условиях Мичуринска [9] содержит около 5% сахарозы, количество которой составляет $\frac{1}{2}$ общей сахаристости ягод, тогда как в Ереване содержание сахарозы снизилось до 0,5—1%, составляя всего $\frac{1}{20}$ часть всей сахаристости ягод (табл. 10).

Русский Конкорд в условиях Еревана так резко меняется в химическом составе ягод по сравнению с Мичуринском, что не уступает некоторым южным сортам по сахаристости, кислотности и величине глюкозацидиметрического показателя (последний увеличивается в 10 раз).

Изабелла в условиях Еревана содержанием сахарозы не отличается от всех остальных изученных нами сортов винограда.

Резюмируя данные химического состава ягод 28 сортов винограда в разных условиях их выращивания, необходимо отметить, что все они, независимо от их происхождения в условиях Армении содержали различное количество сахарозы и активной инвертазы.

В ы в о д ы

1. Наличие сахарозы в ягодах всех исследованных нами сортов винограда всегда сопровождается присутствием активной инвертазы. Активность инвертазы и содержание сахарозы в ягодах резко колеблется в зависимости от сор-

та, степени зрелости ягод, экологических условий произрастания лозы:

а) В период роста содержание сахарозы и инвертазы ничтожно; к началу созревания резко возрастает активность инвертазы.

в) В период физиологической зрелости ягод у большинства винных сортов активность инвертазы продолжает повышаться, а в последующем, при сборе урожая, падает. При этом, содержание сахарозы у них достигает максимального количества.

в) У столовых сортов (кроме среднеспелых), в отличие от винных, наблюдается снижение активности инвертазы в процессе созревания ягод.

г) Наибольшее содержание сахарозы (1,05—3,7%) выявлено в ягодах среднеазиатских сортов винограда (Шаумянский район) в присутствии высокоактивной инвертазы (27—47 мг глюкозы), в то время как этот фермент у них на родине не был обнаружен.

д) В ягодах винограда Ноемберянского района обнаружено больше сахарозы, чем в остальных экологических условиях Армении.

е) Под влиянием ранних осенних заморозков в ягодах наблюдалось падение количества моносахаридов и нарастание сахарозы. Повидимому, под влиянием пониженной температуры создались благоприятные условия для синтеза сахарозы в ягодах.

2. Химический состав сорта Русский Конкорд в Ереване резко отличается от такового в Мичуринске и приближается к составу южных сортов. Особенно интересно, что в условиях Еревана происходит увеличение количества моносахаридов и снижение сахарозы в 5—10 раз по сравнению с ее содержанием в Мичуринске. Сорт Изабелла в Ереване также содержит меньше сахарозы, чем у себя на родине.

3. Преобладающим сахаром среднеазиатских сортов в Армении является глюкоза, тогда как в условиях Средней

Азии количество фруктозы почти в 2 раза превышает глюкозу.

4. Преобладающим сахаром в процессе созревания ягод сортов Пино-гри, Серсиль, Мускат белый, Мальбек и Саперави является глюкоза, в то время как у остальных попеременно превалирует глюкоза или фруктоза.

5. В процессе созревания изученные винные сорта (за исключением Мсхали, отчасти Гаран дмак и Бананц) характеризуются высоким темпом накопления сахара.

6. Красные винные сорта, в частности Мальбек, оказались более кислотными, чем белые. Среди белых винных сортов Серсиль и Семильон еще в начале созревания ягод выделялись высокой кислотностью. Титруемая кислотность зрелых ягод армянских винных сортов винограда колеблется в пределах 0,31—0,46‰, а у инорайонных варьирует в более широких пределах—0,20—0,54‰.

7. Глюкоацидиметрический показатель белых винных инорайонных сортов винограда в разные годы сильно колеблется (35—120) тогда, как у армянских сортов менее изменчив (44—69). Самый высокий показатель оказался у сортов Серсиль и Мускат белый в 1948 г. Глюкоацидиметрический показатель красных винных сортов несколько уступает белым, вследствие более высокой титруемой кислотности ягод.

8. В ягодах раннеспелых столовых сортов винограда, вследствие более сжатого срока их созревания, накопление сахара и снижение кислотности происходят более интенсивно, чем у позднеспелых. Однако к сроку физиологической зрелости ягоды позднеспелых сортов, вследствие более растянутого периода созревания, успели накопить больше сахара и обладали более низкой титруемой кислотностью, чем раннеспелые сорта. Поэтому глюкоацидиметрический показатель у позднеспелых сортов (37—98) значительно превысил раннеспелых (16—25).

Ա. Ա. ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ

ԽԱՂՈՂԻ ՏԱՐԲԵՐ ՓՈՓՈԽԱԿՆԵՐԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲԻՈՔԵՄԻԱԿԱՆ
ՀԱՏԱԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ
ՀԱՍՈՒՆԱՅՄԱՆ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սույն հոդվածում բերված են Հայաստանում մշակվող խաղողի 30 փոփոխակների պտուղների քիմիական կազմի ուսումնասիրության արդյունքները նրանց հասունացման ընթացքում (հասունացման սկզբում, ֆիզիոլոգիական հասունացման և բերքահավաքի ժամանակ)։ Ավելի մանրակրկիտ (10 օրը մեկ) ուսումնասիրության ենթարկվել են 3 սորո 1948 թվականին։ Բացի դրանից, հետազոտվել են նաև Հայաստանի տարբեր էկոլոգիական պայմաններում աճող խաղողի պտուղները հասուն վիճակում (թվով 28 փոփոխակ)։

Բոլոր գեպքերում անալիզի է ենթարկվել պտղամիսը մաշկի հետ միասին։ Անալիզի ժամանակ կատարվել են հետևյալ սրճույնները՝ շաքարների ընդհանուր գումարը, մոնոսախարիդների գումարը, գլյուկոզայի, ֆրուկտոզայի, սախարոզայի քանակությունները, ակտուալ (рН) և տիտրվող թթվությունը և ինվերտաց ֆերմենտի ակտիվությունը։

Ստացած արդյունքներից կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությունների.

1. Ուսումնասիրած բոլոր փոփոխակների պտուղներում սախարոզայի ներկայությունն ուղեկցվում է ինվերտաց ֆերմենտի առկայությամբ, որի ակտիվությունը կախված է փոփոխակից, պտուղների հասունացման աստիճանից և բույսի աճման էկոլոգիական տարբեր պայմաններից։ Պտուղների աճման շրջանում (մինչև հասունացման սկիզբը) ինվերտացի ակտիվությունը և սախարոզայի պարունակությունը չնչին են։ Հասունացման սկզբում ֆերմենտի ակտիվությունը խիստ բարձրացել է։ Ֆիզիոլոգիական հասունացման ժամանակ գինու փոփոխակների մեծամասնության մոտ ակտիվությունը շարունակել է բարձրանալ։ Բերքահավաքի ժամանակ նրանց մոտ ֆերմենտի ակտիվությունը պակասել է, իսկ սախարոզան ավելացել է, հասնելով իր մաքսիմալ քանակին։ Սեզանի սորոների մոտ (բացի

միջահասուններից) ինվերտազի ակտիվությունը հասունացման ընթացքում գնալով պակասել է:

2. Ուշագրավ է այն հանգամանքը, որ Հայաստանում մշակվող միջին ասիական փոփոխականների պտուղներում հայտնաբերվել է ինվերտազ ֆերմենտի բարձր ակտիվություն (27—47 մգ գլյուկոզա) այն ժամանակ, երբ իրենց հայրենիքում այդ նույն փոփոխականների մոտ ակտիվ ինվերտազ չի հայտնաբերված: Հետաքրքիր է նաև այն փաստը, որ Հայաստանում մշակվող այլ փոփոխականների համեմատությամբ նրանց պտուղներում եղել է սախարոզայի ավելի մեծ քանակություն (1,05—3,07%), իսկ մոնոսախարիդներից գերակշռող ձևը հանդիսացել է գլյուկոզան, մինչդեռ Միջին Ասիայում գերակշռողը ֆրուկտոզան է (մոտ 2 անգամ ավելի գլյուկոզայից):

3. Նաղդդի միկենույն փոփոխակի պտուղները նոյեմբերյանի շրջանում պարունակել են ավելի շատ սախարոզա, քան ուսումնասիրված այլ շրջաններում:

4. Վաղ աշնանային ցրտահարությունից հետո պտուղներում նկատվել է սախարոզայի քանակի ավելացում և մոնոսախարիդների պակասում: Համաձայն է, որ այս գետնում ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում սախարոզայի սինթեզի համար սեղծվել են ավելի նպաստավոր պայմաններ:

5. Ռուսսկի կոնկորդ միջուրինյան փոփոխակի պտուղների քիմիական կազմը նրանի պայմաններում խիստ փոփոխվելով իր քաղցրությունը և գլյուկոսացիդիմետրիկ ցուցանիշներով համարյա չի գիջել տեղական փոփոխականներին: Ուշագրություն արժանի է այն փաստը, որ Միջուրինսկի պայմաններում սախարոզան (50%) կազմում է նրա ընդհանուր շաքարների 1/3-ը, իսկ նրանում այնքան խիստ է պակասում, որ կազմում է ընդամենը 1/20 մասը:

6. Գինու սև փոփոխակները, մասնավորապես Մալբեկը, ունեն ավելի բարձր տիտրվող թթվություն, քան սպիտակները: Տեղական փոփոխակների հասուն պտուղների տիտրվող թթվության տատանումը տարբեր տարիների ընթացքում եղել է ավելի փոքր (0,31—0,46%), քան բերովի փոփոխակների մոտ (0,20—0,54%):

7. Գլյուկոսացիդիմետրիկ ցուցանիշը գինու սպիտակ տեղական փոփոխակների մոտ տարբեր տարիների ընթացքում ենթարկվել է ավելի փոքր տատանման (44—69), քան բերովի:

սպիտակ փոփոխականներին (35—120)։ Սև փոփոխականների գլխուկոացեղիմեարիկ ցուցանիշը որոշ չափով զիջել է սպիտականներին։

8. Սաղողի սեղանի վաղահաս փոփոխականների պտուղների հասունացման ընթացքում շաքարի աճը և թթվություն անկումը տեղի է ունենում ավելի արագ, քան ուշահասների մոտ։ Բայց ֆրիզոլոգիական հասունացման ժամանակ, հասունացման շրջանի երկարության հետևանքով, ուշահասները կուտակած շաքարի քանակով գերազանցել, իսկ թթվությամբ զիջել են վաղահասներին։ Այդ պատճառով էլ գլխուկոացեղիմեարիկ ցուցանիշը ուշահասների մոտ (37—98) զգալի գերազանցել է վաղահասներին (16—25)։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ампелография Армянской ССР (на армянском языке, резюме на русском). Изд. АН Армянской ССР 1947.
2. Ампелография СССР, том II и III.
3. Белозерский А. Н. и Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений, 1951.
4. Берг В. А. Биохимия винограда. Биохимия культурных растений, т. 7, 194 .
5. Ворохобин И. Г. Материалы к характеристике вин и сусел Анапского района. Труды Анапской опытной станции, 5, 1929.
6. Иванов Н. И. Методы биохимии и физиологии растений, 1946.
7. Клоц Э. Ход созревания винограда шампанских сортов Пино в совхозе Абрау-Дюрсо, 1933.
8. Кондо Г. Ф. Биохимические особенности созревания средне-азиатских сортов винограда. Виноделие и виноградарство СССР, 10, 1944.
9. Кулик А. А. и Франчук Е. П. Химико-технологическая оценка плодов и ягод мичуринских и других сортов (1931—1933) Н. И. Плодо-ягодного хозяйства им. Мичурина, Воронеж, 1934.
10. Курсанов А. Л., Крюкова Н. Н. и Морозов А. С. Влияние температуры на обратимое действие инвертазы в растениях в связи с их холодо- и жароустойчивостью. Известия АН СССР, 1, 1938.
11. Лазаревский М. А. Методика ампелографических описаний, 1940.
12. Лоза В. Н. и Елецкий В. В. Ход созревания винограда в условиях совхоза „Мысхако“. Анапская зон. оп. ст., Труды энхим. лаборатории, в. 9, 1933.
13. Сисакян Н. М., Егоров И. А. и Африкян Б. Л. Биохимические особенности сортов винограда. Биохимия виноделия, сб. 2, 1948.

14. Сисакян Н. М. и Марутян С. А. Сахара виноградной ягоды. Биохимия виноделия, сб. 2, 1948.
15. Сисакян Н. М. и Марутян С. А. Сахароза в ягодах винограда ДАН СССР, т. 61, в. 3, 1948.
16. Смирнов Л. Н. Биохимическая характеристика Туркменских сортов винограда. Известия АН Туркменской СССР, 1, 1954.
17. Тумакова Г. А. Биохимические изменения винограда в процессе его созревания. Известия Узб. филиала АН СССР, в. 2—3, 1940.
18. Ульянов А. А. Исследование созревания винограда в Цимлянском на Дону районе. Вестник Винод., виногр. и виноторговли СССР, в. 4, 6, 8—9, 10, 11, 1930.
19. Фролов-Багреев А. М. и Агабальянц Г. Г. Химия вина, 1951.
20. Цереветинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей, т. 1, 2, 1948.