

Р. Г. БАЛАСАНЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ,  
ВИТАМИНОЗНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ  
ВИНОГРАДНЫХ ЛИСТЬЕВ

Учитывая наличие в нашей республике значительных ресурсов листьев и других вегетативных частей виноградной лозы, мы задались целью изучить динамику накопления каротина в листьях и в побегах как виноградной лозы, так и некоторых других многолетних насаждений. В настоящем сообщении приводятся результаты исследований только по виноградным листьям. Проведение такого исследования было обусловлено также тем обстоятельством, что соответствующих литературных источников по этому вопросу нам не удалось найти.

**О ресурсах изучаемого сырья.** В настоящее время общая их площадь достигает 35 тыс. га, а в ближайшие 15—17 лет она расширится до 65 тыс. га. Многократное выборочное взвешивание выхода листьев после сбора урожая (с 5 по 15 октября), с учетом отходов, показало, что с одного плодоносящего куста можно собрать примерно 1,2 кг зеленых листьев. Если количество лоз на 1 га составляет 2500 шт., то средний выход с 1 га составит 3 тонны. Следовательно, уже в настоящее время с существующей площади выход зеленой массы составит примерно 100 тыс. тонн. При весенней обломке побегов и чеканке (которые являются обязательным агротехническим мероприятием) с гектара в среднем получается около 2,5 тонны зеленой массы, т. е. по 1 кг с куста. С учетом также этих отходов, выход общей зеленой массы составит 5,5 тонн с 1 га или всего с ныне существующих площадей 182 тыс. тонн. А в ближайшие 15—17 лет, когда площади под виноградниками будут доведены до 65 тыс. га, ежегодный выход зеленой массы составит 350 тысяч тонн. В переводе на воздушно-сухое состояние это составит около 100 тыс. тонн, что равняется урожаю сена многолетних трав, примерно с 30 тыс. га (при среднем урожае 35 центнеров с га). Чтобы дать представление о значении этих дополнительных ресурсов в кормовом балансе животноводства республики, достаточно привести следующие сравнительные данные: со всей площади многолетних сеяных кормовых трав (около 90 тыс. га) в нашей республике при среднем урожае 35 цент. с га валовый сбор сена составляет 315 тыс. тонн. Следовательно, дополнительные ресурсы, собираемые с виноградных плантаций, составляют примерно  $\frac{1}{3}$  урожая от всей площади сеяных трав.

**Методика исследований**

а) **Определение каротина.** Для определения каротина в растениях раньше пользовались методом Далееано и Дика, но он был трудоемким.

поэтому более широкое распространение получил значительно доступный метод, предложенный П. Х. Попандопуло [4].

Определение каротина в виноградных листьях в нашей лаборатории проводилось этим методом [3], но несколько модифицированным. Суть его заключается в следующем: навеска в количестве 0,5 г исследуемого материала растирается в ступке и постепенно добавляется 96° спирт в количестве 20 мл, затем тщательно растертый материал переносится в пробирку и оставляется на 2—3 часа дня полной экстракции. После этого спиртовый экстракт переносится в делительную воронку, к нему добавляется 50 мл бензина марки Б-70, хорошо взбалтывается и доливаются 30 мл дистиллированной воды. После отстаивания верхний слой раствора, содержащий каротин, сохраняется для дальнейшей обработки, а нижний—бесцветный слой жидкости удаляется. Остаток раствора, содержащий каротин, переносится в хроматографическую колонку, наполненную окисью алюминия (5% влажности). Перед наполнением адсорбента на дно колонки вставляется ватный тампон. Полученная бензиновая вытяжка каротиноидов сравнивается со стандартной цветной шкалой (стандарт готовится из двуххромовокислого калия из расчета 720 мг на 1 литр воды; можно применять также азобензоловый раствор).

Анализ производился в различные сроки вегетации виноградных листьев, начиная с 1.VI до 15.XI, два раза в месяц, 1 и 15 числа.

б) **Определение хлорофилла.** Хлорофилл в виноградных листьях определялся по методу акад. Годнева (Т. Н. Годнев, 1957). Техника определения: навеска исследуемого материала в количестве 0,5—1,0 грамма тщательно растирается с мелом в фарфоровой ступке, куда прибавляется небольшое количество 96—98° спирта. Растворенная масса помещается в шотовскую воронку, диаметром 4 сантиметра со стеклянным пористым фильтром № 3, соединенную с колбой Бунзена. Затем водоструйным насосом отсасывается вытяжка хлорофилла. Полученный экстракт доводится до определенного объема и определяется количество хлорофилла на фотоэлектрическом колориметре красным светофильтром. Сначала определяется величина поглощения, а затем вычисляется количество хлорофилла, содержащегося в одном грамме исследуемого материала по формуле:

$$\frac{p \cdot v}{1000 \cdot A}$$

где  $p$  — количество хлорофилла в миллиграммах, найденное в таблице;  
 $v$  — окончательный объем экстракта после разведения (в миллиграммах);

$a$  — навеска (в граммах).

Анализ содержания хлорофилла производился в следующие сроки вегетации: с 1.VI по 1.IX по одному разу в месяц, а с 1.IX по 15.XI—по два раза в начале и в середине месяца.

в) **Определение общего химического состава.** Химический анализ производился по общепринятой методике. Определялось содержание в

виноградных листьях следующих веществ: первоначальная и гигроскопическая вода, общее органическое вещество, в том числе сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества. В золе отдельно определялось содержание кальция и фосфора.

г) Определение аминокислотного состава белков виноградных листьев. Определение проводилось методом хроматографии на бумаге по Р. Блоку, Р. Лестранжу и Г. Цвейгу [1].

Для сопоставления и проверки полученных данных, одновременно определялся химический состав и содержание каротина также в зеленой люцерне в соответствующие сроки вегетации.

Использование перечисленных методик исследования позволило иметь достаточно полное представление о кормовой ценности изучаемого сырья не только по содержанию каротина, но и других важнейших питательных и физиологически активных веществ.

### Результаты исследований

#### Динамика накопления каротина в листьях виноградной лозы в разные сроки вегетации

В литературе имеется указание, что в листьях виноградной лозы каротин образуется со дня его появления и постепенно нарастает до периода незрелости, затем его количество постепенно уменьшается и полностью исчезает, когда начинается падение листьев [8].

Эта закономерность, в основных чертах, была установлена и в наших исследованиях. Однако динамика накопления, а затем и уменьшение каротина у различных сортов протекает неодинаково. Так, у сорта Арарати к 15.VI в 1 грамме свежего виноградного листа содержался 138,6 мкг каротина, а у сорта Мускат всего 80,8 мкг. Подробный цифровой материал приведен в табл. 1.

Таблица 1  
Количество каротина в 1 г виноградного листа разных сортов и в люцерне по срокам вегетации (в мкг)

№ № анализа	Дата анализа	Виноградные листья		Люцерна, произрастающая в той же местности
		сорт Арарати	сорт Мускат	
1	1.VI	131,7	78,5	62,4
2	15.VI	138,6	80,8	62,4
3	1.VII	117,8	80,8	62,4
4	15.VII	117,8	80,8	83,2
5	1.VIII	117,8	81,5	124,8
6	15.VIII	117,8	81,5	124,8
7	1.IX	117,8	78,5	110,9
8	15.IX	104,0	69,6	97,0
9	1.X	83,2	65,7	83,2
10	15.X	69,2	53,1	69,3
11	1.XI	52,0	46,8	62,4
12	15.XI	41,0	41,6	41,6

Данные табл. 1 показывают, что наибольшее количество каротина содержится в виноградных листьях сорта Арарати в июне (в среднем 135,2 мкг в 1 г свежего листа), с 1 июля оно несколько уменьшается и на этом уровне (117,8 мг) держится до 1 сентября. Затем идет дальнейшее уменьшение и в конце вегетации, т. е. к 15.XI, составляет всего 41,0 мкг.

Иную картину имеет динамика накопления каротина в листьях винограда сорта Мускат. 1 июня листья этого сорта содержали 78,5 мкг каротина. На этом уровне оно сохранилось до 1.IX, а к 15.XI снизилось до 41,6 мкг, т. е. до уровня сорта Арарати.

Для получения сравнительных данных одновременно было определено количество каротина также в зеленой люцерне по тем же срокам вегетации (табл. 1). Анализы показали, что в люцерне наибольшее количество каротина накапливается в августе (124,8 мкг), затем оно постепенно уменьшается и к 15 ноября составляет 41,6 мкг. Как показывают результаты анализов, виноградные листья основных промышленных сортов по содержанию каротина не уступают люцерне.

В проведенных исследованиях был установлен весьма важный факт, а именно, что даже после завершения сбора урожая винограда, примерно к 10—15 октября, виноградные листья содержат достаточное количество каротина (83,2 мкг в 1 г), совершенно не уступая в этом отношении зеленой люцерне. Даже к 15.XI виноградные листья как сорта Арарати, так и Мускат содержат такое же количество каротина, как и люцерна (41,0—41,6 мкг в 1 г листа).

Этот факт представляет особый интерес в том отношении, что сбор листьев для использования в качестве источника витамина А и других питательных веществ можно произвести только после сбора урожая.

В отличие от виноградных листьев, накопление каротина в люцерне в первый период вегетации (июнь) протекает сравнительно медленно и составляет всего 62,4 мкг в 1 г. Максимум, как указывалось, оно достигает в августе, а с 1 сентября содержание каротина начинает снижаться. С 1 сентября по 15 ноября по количеству содержания каротина между люцерной и виноградными листьями заметной разницы почти нет.

По тем же срокам вегетации определялось содержание в виноградных листьях и люцерне хлорофилла. Результаты приведены в табл. 2.

Как можно видеть из цифровых данных, приведенных в табл. 2, количество хлорофилла как в листьях винограда, так и в люцерне в летние месяцы, а также в сентябре, заметных изменений не претерпевает: в листьях сорта Арарати его содержание колеблется в пределах 2,215—2,592 мг в 1 г сырой массы, в люцерне он составляет 1,997—2,117 мг. В период с 1 октября по 1 ноября содержание хлорофилла несколько снижается и составляет в виноградных листьях от 1,761 до 1,587 мг (сорт Арарати), а в люцерне от 1,710 до 1,586 мг.

Максимальное количество хлорофилла (2,457—2,592 мг) в виноградных листьях (сорта Арарати) оказалось в период с 1 августа по

Таблица 2  
Содержание хлорофилла в виноградных листьях и люцерне  
(в мг в 1 г сырого веса)

№№ анализа	Дата анализа	В виноградных листьях		Люцерна, произрастающая в той же местности
		сорт Арарати	сорт Мускат	
1	1.VI	2,215	1,450	—
2	1.VII	2,246	1,712	1,997
3	1.VIII	2,457	1,753	2,061
4	1.IX	2,592	1,926	2,117
5	15.IX	2,159	1,782	1,731
6	1.X	1,761	1,289	1,710
7	15.X	1,614	1,216	1,614
8	1.XI	1,587	1,009	1,586
9	15.XI	0,613	0,766	1,437

1 сентября. К этому же времени приходится максимальное количество (2,117 мг) хлорофилла также в люцерне.

Резкое снижение содержания хлорофилла в виноградных листьях наступает к концу вегетации—с 15.XI. В это время виноградные листья сорта Арарати содержат всего 0,613 мг, а сорта Мускат—0,766 мг хлорофилла на 1 г сырой массы. Но в люцерне такого изменения не происходит даже 15 ноября. Количество хлорофилла к этому времени составило 1,437 мг, т. е. всего лишь на 0,3 мг меньше, чем к 15 сентября.

Таким образом, результаты анализов показывают, что по содержанию хлорофилла виноградные листья, даже к концу вегетации, т. е. после сбора урожая, не уступают люцерне, а это является еще одним доказательством высокой кормовой ценности виноградных листьев, поскольку имеются данные [2] о важном значении хлорофилла в питании животных.

Анализ общего химического состава виноградных листьев к концу вегетации (17.IX) показал, что по содержанию важных для организма животных питательных веществ они не только не уступают люцерне, произрастающей в той же местности, но по некоторым из них даже превосходят. Так, виноградные листья содержат на 7 процентов больше органического вещества, в два с половиной раза больше сырого жира, на 53% больше безазотистых экстрактивных веществ, чем люцерна. В то же время в виноградных листьях в 2,3 раза меньше трудноперевариваемой сырой клетчатки и на 12% меньше золы. Виноградные листья несколько уступают (примерно на 30%) люцерне лишь по содержанию сырого протеина, но тем не менее достаточно богаты этим ценным азотосодержащим питательным веществом (примерно 16% органического вещества). Более подробно сравнительные данные о химическом составе виноградных листьев и люцерны приводятся в табл. 3.

#### Аминокислотный состав белков виноградных листьев

Как известно, одним из наиболее объективных показателей биологической полноценности белков, содержащихся в различных кормовых

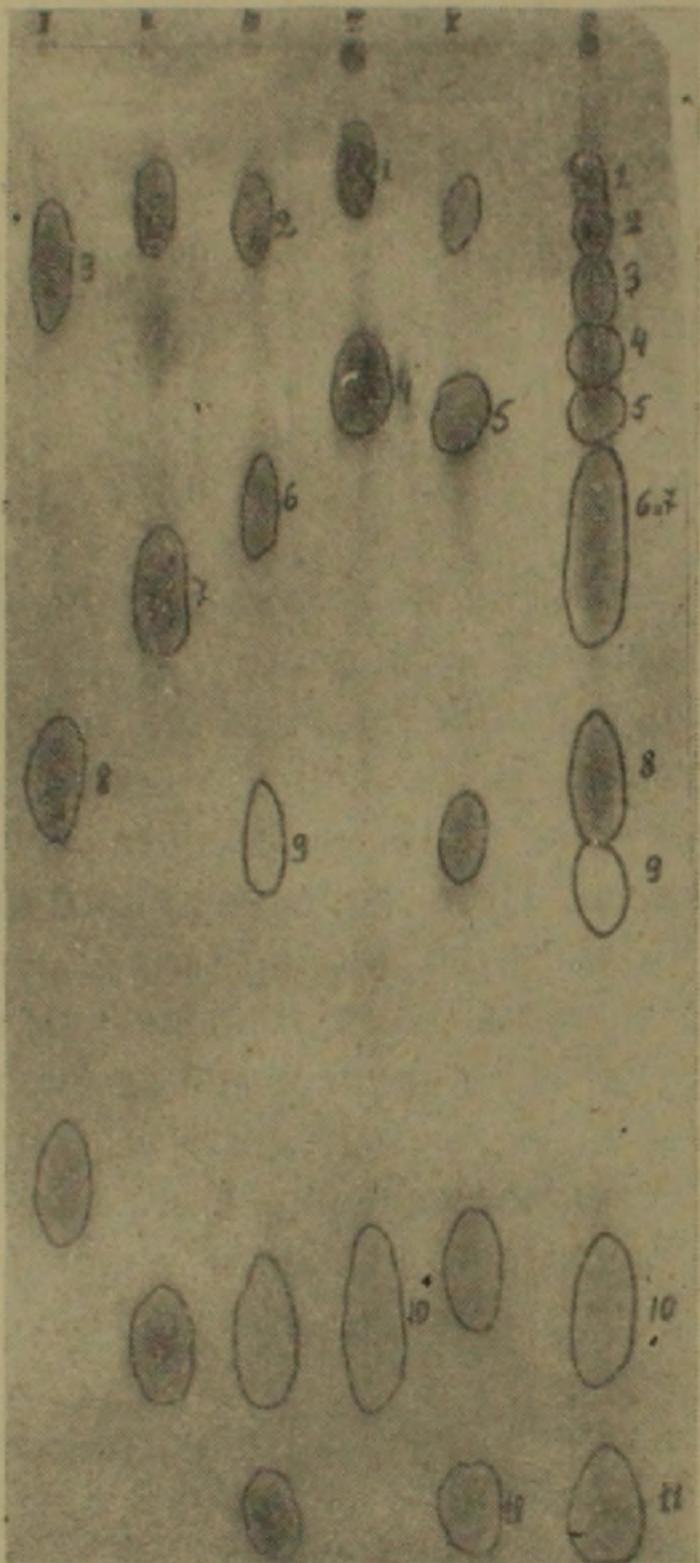


Рис. 1. Аминокислотный состав белков виноградных листьев. I—V свидетели.

Таблица 3

Химический состав виноградных листьев и люцерны в состоянии первоначальной влаги (в процентах)

Дата анализа	Воды	Сухое ве- щество	Орган. ве- щество	Протеин	Жир	Зола	Клетчатка	БЭВ	Са	Р
17.IX	74,99	25,01	22,98	3,60	1,98	2,03	2,64	14,76	0,10	0,59
Люцерна (по данным)	76,4	23,6	21,3	4,8	0,7	2,3	6,2	9,6	6,40	0,62

(равно как и пищевых) веществах является их аминокислотный состав. Поэтому нами был определен в виноградных листьях также этот компонент. Было установлено, что белки виноградных листьев содержат 11 различных аминокислот: Z—лизин, Z—гистидин, Z—аргинин, серин, аминокусусная кислота, Z—глутаминовая кислота, трионин, DZ—метионин, пролин, фенилаланин и DZ—лейцин. Как можно убедиться из хроматограммы (рис. 1) и бальной оценки\* (табл. 4), белки вино-

Таблица 4

## Определение аминокислот

Аминокислоты	В белках виноград- ных листьев	Аминокислоты	В белках виноград- ных листьев
L—лизин . . . . .	+	Трионин . . . . .	++
L—гистидин . . . . .	+	DL—метионин . . . . .	+++
L—аргинин . . . . .	++	Пролин . . . . .	++
Серин . . . . .	++	Фенил-аланин . . . . .	++++
Аминокусусная кислота	++	DL—лейцин . . . . .	+++
L—глутаминовая кислота	++		

градных листьев наиболее богаты фенилаланином, DZ-лейцином и DZ-метионином. Они содержат достаточное количество также Z-аргинина, серина, трионина, пролина и глутаминовой кислоты.

В белках зеленой люцерны содержится 10 аминокислот: изолейцин, лизин, триптофан, гистидин, фенилаланин, лейцин, трионин, метионин, валин, аргинин.

Из этих аминокислот в виноградных листьях отсутствуют: изолейцин, триптофан, валин, а в люцерне, по литературным данным [5] отсутствуют: серин, аминокусусная кислота, глутаминовая кислота и пролин.

\* Оценка дается по 5-бальной системе.

## В ы в о д ы

Проведенными исследованиями установлено, что виноградные листья богаты каротином, хлорофиллом и другими ценными питательными веществами, в частности протеином, жиром и безазотистыми экстрактивными веществами. Белки виноградных листьев достаточно богаты также важными аминокислотами—аргинином, трионином, гистицином, серином, пролином, фенилаланином, лейцином и др. По всем этим показателям виноградные листья не уступают высокопитательной кормовой культуре—люцерне.

2. Имеющиеся в республике (как и в других районах страны, занимающихся виноградарством) значительные ресурсы такого важного дополнительного источника витаминно-белкового питания с. х. птиц и животных, какими являются виноградные листья и побеги, настоятельно требуют дальнейшего всестороннего исследования этого ценного и по существу дарового кормового средства.

3. Для окончательного суждения о кормовой ценности виноградных листьев и побегов необходимо провести специальные опыты. Такие опыты уже начаты в нашей лаборатории, результаты которых будут опубликованы после их завершения.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели  
АН АрмССР

Поступило 20.V.1963 г.

Ռ. Գ. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

ԷՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՉԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ,  
ՍՆՆԴԱՐԱՐ ԱՐԺԵՔԻ ԵՎ ՎԻՏԱՄԻՆԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նկատի ունենալով, որ ինչպես Հայաստանում, այնպես էլ Միության մյուս խաղողագործական շրջաններում խաղողի վազի մշակման (ծերատում, ավելորդ ցողունների հեռացում և այլն) և բերքահավաքից հետո տերևների հավաքման շնորհիվ հնարավոր է ստեղծել կերի լրացուցիչ զգալի պաշարներ, մենք ուսումնասիրել ենք Հայաստանի պայմաններում խաղողի վազի տերևների քիմիական կազմը և, մասնավորապես, կարոտինի ու քլորոֆիլի կուտակման դինամիկան վեգետացիայի տարբեր շրջաններում:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ խաղողի վազի տերևները բավականաչափ հարուստ են կարոտինով (A նախավիտամիններով) ու քլորոֆիլով և այդ հատկությամբ որևէ շափով չեն դիջում այնպիսի արժեքավոր կերաբույսին, ինչպիսին առվույտն է: Ուշադրության արժանի է այն կարևոր փաստը, որ անգամ խաղողի բերքահավաքն ավարտելուց հետո, մոտավորապես հոկտեմբերի 10—15-ին, խաղողի վազի տերևները դեռ բավականաչափ կանաչ են և 1 գ. մեջ պարունակում են 83,2 միկրոգրամ կարոտին, այսինքն նույնքան, որքան այդ ժամանակ պարունակում է կանաչ առվույտը (աղ. 1): Վե-

գետացիայի այդ շրջանում խաղողի վազի տերևի ու առվույտի միջև տարբերություն չի նկատվում նաև քլորոֆիլի պարունակության տեսակետից (աղ. 2), իսկ քլորոֆիլը նույնպես կարևոր նշանակություն ունի կենդանիների սնուցման գործում:

Խաղողի վազի տերևի քիմիական կազմի ուսումնասիրությունը պարզել է, որ այդ հումքը բավականաչափ հարուստ է պրոտեիններով, անազոտ էքստրակտային նյութերով և ճարպով, իսկ մյուս կողմից էլ խաղողի վազի տերևները մոտ երկուս ու կես անգամ ավելի քիչ թաղանթանյութ են պարունակում, քան կանաչ առվույտը (աղ. 3): Թղթային խրոմատոգրաֆիայի մեթոդով կատարված հետազոտություններով պարզված է, որ խաղողի վազի տերևի սպիտակուցները պարունակում են 11 տարբեր ամինոթթուներ (աղ. 5, նկ. 3):

Հաշվված է, որ հենց ներկայումս Հայաստանում գոյություն ունեցող խաղողի այգիների տարածությունից տարեկան կարելի է կուտակել մոտ 182 հազար տոնն տերևներ և ցողուններ, իսկ առաջիկայում, երբ այգիների տարածությունը կհասնի 65 հազար հեկտարի, մոտ 350 հազար տոնն, որը օդաչոր վիճակի վերածած կազմում է առնվազն 100 հազար տոնն, իսկ դա հավասար է ռեսպուբլիկայում եղած բազմամյա խոտաբույսերի ցանքատարածություններից ստացվող բերքի մոտավորապես մեկ երրորդին:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Блок Р., Лестранж Р., Цвейг Г. Хроматография на бумаге. М., 1954.
2. Захарова Ф. В. Значение хлорофилла в питании животных. М., 1957.
3. Карапетян С. К., Вартапетян В. А., Баласанян Р. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XII, 9, 1963.
4. Попандопуло П. Х. Витаминный состав кормов. М., 1949.
5. Попов И. С. Кормление сельскохозяйственных животных. М., 1957.
6. Томмэ М. Ф. Методы зоотехнического анализа. М., 1956.
7. Труфанов А. В., Голяркин Ф. Е. Витамины в птицеводстве. М., 1952.
8. Хачидзе В. С. Тр. И-та виноград. и винод. Груз. ССР, т. IX, 1956.