

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ОРГАНАХ
ВИНОГРАДА В СВЯЗИ С МИНЕРАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ЛОЗЫ

С. С. АРУТЮНЯН

В условиях вегетационного опыта с почвенным субстратом изучено содержание питательных элементов в разных органах винограда и установлены пределы его варьирования в связи с минеральным питанием. Наименьшее содержание азота, фосфора и калия отмечается в двух- и трехлетних побегах, а наибольшее—в листьях и черешках. Концентрации этих элементов в однолетних побегах и корнях близки.

В листьях удобренных кустов наблюдается повышение содержания азота, фосфора и калия, в других органах такой четкой тенденции не отмечается.

Ключевые слова: виноград, минеральное питание.

Оптимальный уровень минерального питания винограда в конечном итоге определяется его агробиологическими показателями, в числе которых главными являются урожай и его качество. Однако в процессе роста и развития органов виноградного растения, когда в них протекают интенсивные метаболические преобразования органоминеральных веществ, выявляется важность транслокации питательных элементов в различных органах куста, свидетельствующей о ходе питания, что и предопределяет общий потенциал лозы к плодоношению.

Хотя концентрация азота, фосфора и калия в вегетативных органах винограда еще не является критерием продуктивности куста, изучение этих вопросов в полевых условиях необходимо с точки зрения выяснения распределения питательных элементов по различным органам и учета коэффициента использования удобрений.

Изучению содержания основных питательных элементов в различных органах плодоносящих виноградных растений в полевых условиях посвящены работы многих исследователей [2, 3, 6, 10—14 и др.], в которых рассматриваются также вопросы, связанные с минеральными удобрениями, сортовыми различиями, и другие сопряженные аспекты. Однако в условиях вегетационных опытов эти параметры изучены недостаточно. Между тем исследование органов молодых, еще не плодоносящих виноградных кустов необходимо потому, что оно дает возможность выявить пределы варьирования концентрации питательных элементов и сопоставить полученные данные с аналогичными результатами полевых опытов (на плодоносящих растениях). С этой точки зрения было интересно изучить содержание азота, фосфора и калия в раз-

личных органах виноградных кустов, выращенных в условиях вегетационного опыта.

Материал и методика. Исследования проводились в условиях вегетационного опыта на почвенном субстрате в течение 1977—1978 гг. на виноградe сорта Адис. Использовались жестяные сосуды емкостью 10 кг, наполненные воздушно-сухой почвой со шлаковым дренажем на 3—4 см. Удобрения вносились в течение двух лет ранней весной на глубину 10 см, локально, после чего (в конце 1978 г.) кусты извлекались из сосудов для определения мощности корневой системы. Дозы удобрений—в среднем по 0,1 г действующего вещества на один кг почвы [9]. Повторность опыта—восемикратная, обрезка кустов во всех вариантах проводилась в 1977 году на два глазка, а в 1978 году—на три глазка. Схема опыта приведена в таблице.

Проводились следующие анализы почвы [1, 4, 8, 9]: механический состав—пипеточным методом Робинсона, гумус—по Тюрину, общий азот—по Кьельдалю, подвижный P_2O_5 —по Мачигину, подвижный K_2O —по Протасову с последующим фотометрированием, анализ водной вытяжки из почвы—классическим методом.

Анализ растительных органов проводился следующими методами: мокрое озоление—по Лебедянцеву, общий азот—по Кьельдалю, P_2O_5 —методом Левинского, K_2O —пламенным фотометром [8, 9]; учет ассимиляционной поверхности виноградных кустов—ампелометрическим методом [5], учет однолетнего прироста—линейным измерением [7], корневая система—весовым методом.

Результаты и обсуждение. Перед закладкой вегетационного опыта почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: бурая, тяжелосуглинистая (физическая глина = 55,18%), слабокомковатая, не содержит карбонатов и гипса, гумус—1,54, общий азот—0,115%, P_2O_5 и K_2O соответственно—4,40 и 74 мг на 100 г почвы; сухой остаток водной вытяжки—до 0,100%, т. е. почва не засолена легкорасстворимыми солями. Такую агрохимическую характеристику имеет значительная часть почв (горизонты А+В) в предгорной зоне Араратской котловины, занятой виноградными насаждениями.

Согласно наблюдениям за развитием виноградных кустов сорта Адис в полевом опыте, листья для анализов брали в двух фазах вегетации. Из табл. 1 видно, что содержание азота в листьях и черешках убывает от начала к концу вегетации в 1,5—2 раза, причем в листьях оно в 2 раза больше, чем в черешках. Это наблюдается в двух изученных фазах вегетации. Такое уменьшение азота можно объяснить постепенным увеличением листовой поверхности куста, сопровождающимся увеличением количества хлорофильных зерен, в состав которых азот входит как конструктивный элемент.

Содержание P_2O_5 в листьях практически одинаковое в ранней и поздней фазах вегетации (от 0,62—0,78 до 0,53—0,93%), что говорит о его стабильности в процессе фотосинтеза. Это, по-видимому, обусловлено тем, что при помощи макроэргических связей фосфор—кислород ($P \sim O$) накапливается большая энергия, которая расходуется на синтез сложных органических веществ. В черешках же картина несколько иная: так, 15—20 июня содержание фосфора по вариантам составляло 0,65—0,79%, а в первой декаде августа отмечалось некоторое увеличение его (0,87—1,19%). Это можно объяснить тем, что у молодых неплодоносящих виноградных растений не происходит оттока питательных веществ из вегетативных синтетических органов в репродуктивные

Изменение содержания общего азота, фосфора и калия в листьях винограда сорта Ади си в период вегетации в зависимости от вида минерального удобрения, % на воздушно-сухое вещество (средние данные за 1977—78 гг.)

Варианты	Листья						Черешки					
	15—20 июня			2—10 августа			15—20 июня			2—10 августа		
	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрения (контроль)	2,04	0,68	1,54	1,33	0,53	1,01	1,02	0,66	3,60	0,63	0,88	1,09
N _{1,00} P _{1,00} K _{1,00} (простые удобрения)	2,51	0,62	1,72	1,44	0,64	1,32	1,14	0,74	3,80	0,62	0,87	1,44
Нитрофоска (N _{1,00} P _{0,95} K _{1,00})	2,73	0,67	1,66	1,76	0,67	1,30	1,06	0,76	3,75	0,60	1,01	1,56
Нитроаммофоска (N _{1,03} P _{0,96} K _{1,10})	2,66	0,77	1,62	1,46	0,75	1,18	1,04	0,71	3,86	0,58	1,19	1,65
Карбоаммофоска (N _{1,00} P _{1,16} K _{1,00})	2,49	0,78	1,68	1,68	0,80	1,37	1,15	0,69	3,98	0,69	1,02	1,42
Аммофос + карбамид (N _{0,54} P _{1,06} + N _{0,76})	2,62	0,76	1,66	1,48	0,73	1,19	1,14	0,65	4,03	0,63	0,88	1,26
(N _{1,00} P _{1,00} — простые удобрения)	2,39	0,66	1,70	1,45	0,93	1,37	1,13	0,79	3,42	0,76	1,01	1,58
Аммофос + N + K (N _{1,60} P _{1,66} K _{1,00})	2,56	0,75	1,74	1,49	0,68	1,42	1,06	0,71	3,80	0,62	1,01	1,65

Примечание: дозы удобрений в г действующего вещества на один сосуд; 15—20 июня соответствует фазе цветения винограда данного сорта в полевых условиях, 2—10 августа—началу созревания ягод.

(гроздь), они распределяются в вегетативной биомассе. Это соотношение становится более логичным, когда рассматриваются аналогичные данные, полученные на плодоносящих растениях в полевых условиях, в листьях и черешках которых наблюдается снижение концентрации всех питательных элементов к концу вегетации, что обусловлено оттоком их из листьев в гроздь.

Что касается K₂O, то его содержание в листьях и особенно в черешках также имеет убывающую тенденцию. Это еще раз доказывает известное в литературе положение, согласно которому калий больше всего накапливается в молодых органах растений и быстрее всех перераспределяется по другим органам, благодаря его высокой подвижности в растительных тканях и клетках.

Применяемые виды удобрений способствуют увеличению содержания азота, фосфора и калия в листьях и черешках винограда, по сравнению с растениями, не получившими удобрения. Эта тенденция наиболее четко проявляется в листьях. В черешках она имеет некоторые отклонения, т. е. имеет место снижение концентрации того или иного элемента, что прямо не объясняется увеличением листовой поверхности кустов (табл. 3). Эти противоречия свидетельствуют о необходимости более детальных исследований в этом направлении.

Анализ корней, однолетних, двух- и трехлетних побегов показывает (табл. 2), что содержание азота, фосфора и калия в них не одинаково.

Таблица 2

Содержание азота, фосфора и калия в органах винограда сорта Адиса в зависимости от вида минерального удобрения, % на воздушно-сухое в-во

Варианты	Корни			Однолетние побеги			Двух- и трехлетние побеги		
	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрения (контроль)	0,62	0,42	1,33	0,71	0,34	0,68	0,50	0,25	0,48
N _{1,00} P _{1,00} K _{1,00} (простые удобрения)	0,71	0,37	1,03	0,68	0,31	0,82	0,53	0,24	0,44
Нитрофоска (N _{1,06} P _{0,95} K _{1,06})	0,62	0,26	0,94	0,57	0,31	0,73	0,53	0,24	0,39
Нитроаммофоска (N _{1,03} P _{0,96} K _{1,10})	0,67	0,36	0,97	0,64	0,36	0,87	0,49	0,26	0,45
Карбоаммофоска (N _{1,00} P _{1,16} K _{1,00})	0,65	0,27	1,03	0,62	0,32	0,81	0,51	0,28	0,46
Аммофос + карбамид (N _{0,24} P _{1,16} + N _{с,76})	0,71	0,32	0,98	0,67	0,35	0,71	0,57	0,30	0,41
N _{1,00} P _{1,06} — простые удобрения	0,60	0,31	0,92	0,59	0,36	0,69	0,55	0,25	0,38
Аммофос + N + K (N _{1,00} P _{1,06} K _{1,00})	0,63	0,31	0,98	0,63	0,40	0,82	0,59	0,27	0,43

Обозначения те же, что и в табл. 1.

во. Наименьшее содержание их выявлено в старых побегах (двух- и трехлетних). В корнях и однолетних побегах концентрации азота и фосфора близки, но калия больше в корнях. Интересно, что содержание P₂O₅ и K₂O в корнях, а также азота в однолетних побегах в варианте без удобрения больше, по сравнению с удобренными вариантами, что, по-видимому, объясняется большим увеличением массы корневой системы и прироста у последних (табл. 3).

Таблица 3

Влияние комплексных и простых минеральных удобрений на листовую поверхность, прирост однолетних побегов и корневую систему винограда сорта Адиса (среднее за 1977—1978 гг.)

Варианты	Средняя площадь листьев одного куста, см ²	Однолетний прирост побегов одного куста		Масса корневой системы одного куста, г воздушно-сухой массы
		общий прирост, см	% выз. ев-шей части	
Без удобрения (контроль)	469	42	54,8	19,3
НРК — простые удобрения	2133	129	62,0	51,9
Нитрофоска	2128	123	69,9	49,3
Нитроаммофоска	1983	132	59,8	52,8
Карбоаммофоска	2235	141	64,4	56,3
Аммофос + карбамид	2391	151	64,9	58,1
NP — простые удобрения	2085	157	66,9	36,0
Аммофос + N + K	2078	160	61,3	46,6

С другой стороны, во всех удобренных вариантах, по сравнению с неудобренными, происходит увеличение вегетативных органов от 2 до 5 раз (табл. 3), однако вместе с тем приведенные в табл. 2 данные, в некотором аспекте противоречивые, имеют свою аналогию и в полевых

опытах. Исходя из этих предпосылок, в частности из данных табл. 2, корни, однолетние и многолетние побеги, на наш взгляд, не могут служить индикаторными органами для установления потребности лозы в минеральных элементах.

Таким образом, содержание азота, фосфора и калия в органах молодых неплодоносящих виноградных кустов, выращенных в вегетационных сосудах, имеет такую же тенденцию к убыванию к концу вегетации, какая характерна для плодоносящих виноградных растений. Испытанные комплексные удобрения, а также эквивалентные смеси простых удобрений в 2—5 раз увеличивают вегетативную массу виноградных кустов, и питательные элементы приблизительно одинаково распределяются в единице этой массы, в особенности в корнях, побегах и черешках. В листьях же удобренных кустов концентрация этих элементов выше по сравнению с их содержанием в листьях неудобренных растений. Комплексные и простые удобрения на содержание азота, фосфора и калия в органах винограда оказывают практически одинаковое влияние.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 21.V 1980 г.

ԱՋՁՈՏԻ, ՖՈՍՓՈՐԻ ԵՎ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՁՂԻ ՎԱՋԻ
ՕՐԳԱՆՆԵՐՈՒՄ ԿԱՊՎԱԾ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԱՆՆԴԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ

Ս. Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Վեղևտաշիոն փորձում ուսումնասիրվել է տարբեր հանքային պարարտանյութերի հետ կապված խաղողի երիտասարդ ոչ-պտղաբերող վազերի օրգաններում ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի պարունակության փոփոխությունը: Պարզվել է, որ այդպիսի պայմաններում մենդարար էլեմենտների կուտակումը վաղի տերևներում, կոթուններում, արմատներում, միամյա և բազմամյա մատերում ընթանում է այնպես, ինչպես դաշտային պայմաններում պտղաբերող վազերի մոտ: Ուսումնասիրվող բոլոր պարարտանյութերը խաղողի տերևներում բարձրացնում են ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի պարունակությունը, մնացած օրգաններում այդպիսի համատարած տարբերություն չի նկատվել:

NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM CONTENT
IN ORGANS OF GRAPEVINE IN CONNECTION WITH
MINERAL NUTRITION

S. S. HARUTUNIAN

The content of nutrient elements in different organs of vine under the conditions of vegetative experiments with soil substratum has been studied and the limits of their variability in connection with mineral

nutrition have been established. The least content of nitrogen, phosphorus and potassium is observed in two-three year sprouts and the greatest in leaves and cuttings. The concentration of these elements in one year sprouts and roots is similar. The increase of nitrogen, phosphorus and potassium content in the leaves of fertilized shrubs has been observed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Аринушкина Е. В.* Руководство по химическому анализу почв. М., 1970.
2. *Арутюнян А. С.* Удобрение виноградников. М., 1965.
3. *Герасим В. С., Секриеру Ф. Е.* Тр. Кншиневского с/х ин-та, 1976.
4. *Качинский Н. А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М., 1958.
5. *Мельник С. А., Щигловская В. И.* Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 3, 1957.
6. *Михалаке И. Н.* Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 5, 1970.
7. Основы методики агрохимических исследований в виноградарстве, ВАСХНИЛ, ВНИИ ВВ «Магарач», М., 1970.
8. *Петербургский А. В.* Практикум по агрохимии. Ереван, 1958.
9. *Радов А. С., Пустовой И. В., Корольков А. В.* Практикум по агрохимии. М., 1971.
10. *Скипина К. П.* Научн. тр. ин-та горного садоводства и цветоводства, вып. 19, 1970.
11. *Стоев К. Д.* Физиология сельскохозяйственных растений, 9, Минеральное питание. М., 1970.
12. *Стоев К. Д., Мохамед А., Данилов Б.* Градин и лозарека наука, 14, 1, 1977.
13. *Ulicevic M., Cetkovic V., Pjovic E., Pejovic S.* Arh. poljopr. nauke, 27, 1974.
14. *Rodriguez M., Conzalez O. C., Fillol O. H.* Agrochimica, 19, 3-4, 1975.