

В. О. КАЗАРЯН, А. С. МЕЛКОНЯН, В. А. ДАВТЯН

## ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Исходя из давно установленного положения о поглотительной и метаболической деятельности корней, в результате которой обеспечивается рост и жизнедеятельность растений, в практике сельского хозяйства основное внимание уделяется почве, где развивается и функционирует корневая система.

Эффективным способом повышения жизнедеятельности корней виноградной лозы является глубокое рыхление почвы, улучшающее аэрацию и водный режим [13—15]. Благодаря этому активизируются процессы роста и повышается урожайность [2, 3, 9 и др.]. Однако следует учесть, что при указанном агроприеме повреждаются поверхностно расстилающиеся корни, что приводит непосредственно к сокращению общей поглотительной поверхности и, следовательно, к некоторому временному ухудшению жизнедеятельности растений. В дальнейшем в результате усиления регенерации поврежденных корней она постепенно увеличивается [18—19], что и является главным внутренним условием интенсификации жизнедеятельности растений [7, 12]. Для установления оптимальной частоты обрезки корней нами в 1965—70 гг. были проведены специальные опыты с виноградной лозой сорта Воскеат 1958 года посадки, произрастающего на Паракарской экспериментальной базе Ин-та виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ АрмССР. Были взяты следующие варианты:

1. Обычная ежегодная вспашка междурядий виноградников (контроль).
2. Ежегодное глубокое рыхление почвы в междурядьях (в 1965, 1966, 1967 и 1968 гг.).
3. Сплошное глубокое рыхление почвы в междурядьях, произведенное только в 1965 году.

Глубокое рыхление почвы с обрезкой корней производилось весной на глубине 50—55 см агрегатом РН-40 конструкции Армянского НИИМиЭ сельского хозяйства. Агротехника опытного участка была общепринятой, предусмотренной агроправилами для АрмССР. Анализы и учеты по установлению влияния глубокого рыхления почвы на некоторые физиологические показатели и урожайность виноградной лозы проводились в течение 1968 года. Для определения общего состояния расте-

ний были учтены следующие показатели: годичный прирост, листовая поверхность, урожайность и качество урожая, активность фотосинтеза по Чатскому и Славику [20], содержание общего хлорофилла по Годневу [1], различные формы воды по Маринчик [17]. Повторность всех анализов 4-кратная.

Результаты опытов по влиянию обработки почвы на рост кустов и образование листовой поверхности по вариантам опыта оказались весьма различными (табл. 1). Наибольший эффект как в отношении интенсификации роста побегов, так и в формировании листьев выявлен у кустов III варианта, глубокое рыхление междурядий которых произведено в 1965 году, т. е. за 3 года до учетов. Общая поверхность листьев у этого варианта оказалась в 2,9 раза больше, чем у контрольного (ежегодная вспашка). Регулярное глубокое рыхление не привело к существенным положительным результатам.

Таблица 1

Годичный прирост и площадь листовой поверхности кустов винограда в зависимости от времени обработки почвы в междурядьях

Варианты	Рост		Листовая поверхность, кв. дм				
	кустов, м	побегов, см	основные побеги		пасыnkовые побеги		общая поверхность листьев
			число листьев	средняя поверхность одного листа	число листьев	средняя поверхность одного листа	
Ежегодная вспашка	16,7	78,8	301	1,78	214	0,69	583,4
Ежегодное глубокое рыхление	18,7	87,3	325	2,00	230	1,01	882,3
Глубокое рыхление в 1965 г.	29,4	120,0	485	2,65	307	1,38	1709,0

Величина листовой поверхности растений, как известно, является одним из главных условий активации вегетативного роста, в связи с чем проявляется и непосредственная корреляция между общей поверхностью листьев и приростом побегов. Следующими внутренними факторами усиления роста являются, с одной стороны, количество запасных ассимилятов, расходуемых в процессах формирования новых приростов в период весеннего роста, с другой — масса активных корней, обеспечивающая надземные органы водой, минеральными веществами и разнообразными метаболитами для закладки и роста метамерных образований. В этом аспекте, как видим, наблюдается существенная разница между подопытными кустами. Менее учащенное (через каждые три года) рыхление междурядий приводит к увеличению общей поверхности и активности всасывающих корней, а также накоплению в тканях растений большого количества ассимилятов, расходуемых в процессе роста. С этой точки зрения мы вправе допустить, что слабая эффективность ежегодной

го глубокого рыхления междурядий была связана с регулярной подрезкой корневой системы кустов и, разумеется, ежегодным сокращением общей поглотительной поверхности активных корней.

Примерно аналогичные данные были получены также в отношении урожайности кустов и степени завязывания ягод (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность кустов и степень завязывания ягод у виноградных кустов при различной системе обработки почвы

Варианты	Количество и качество урожая			Образовавшиеся ягоды, %	% осыпавшихся		
	урожай с одного куста, кг	сахаристость, %	титруемая кислотность, г/л		ягод	цветков	бутонов
Ежегодная вспашка	2,4	26,5	7,3	22,4	0,5	71,9	0,5
Ежегодное глубокое рыхление	3,5	25,3	7,6	20,0	5,9	69,6	1,0
Глубокое рыхление в 1965 г.	4,1	25,9	7,4	30,1	2,0	63,9	0,4

Наибольший урожай получен с кустов, где глубокое рыхление междурядий проводилось в 1965 г. Однако сахаристость ягод оказалась выше у контрольных. Таким образом, снижение урожайности сопровождается повышением сахаристости ягод.

В отношении же титруемой кислотности столь существенной разницы не выявлено. Другие показатели изменялись примерно аналогично: наибольший процент завязывания ягод отмечался у III варианта, наименьший—у II и у контрольных кустов, у которых имел место высокий процент осыпания ягод и цветков.

Сравнительный анализ данных табл. 1 и 2 наглядно показывает, что интенсивный рост и листообразование всегда сочетаются с высокой урожайностью растений. В естественных условиях обычно наблюдается обратная картина: растения, формирующие больше плодов, отличаются слабым вегетативным ростом. Нарушение этой тенденции у кустов III группы, по-видимому, обуславливается изменением соотношения массы активных корней и надземных метамеров в пользу первых.

Кусты с большой облиственностью отличаются также и высокой фотосинтетической активностью (табл. 3). При определении интенсивности фотосинтеза были учтены как температура воздуха, так и интенсивность освещенности. Однако в таблице приводятся лишь данные относительно интенсивности освещения, поскольку последняя существенно отличалась при определении активности фотосинтеза. В отношении же температуры воздуха были констатированы небольшие расхождения (4—5°C), не оказывающие особого влияния на энергию фотосинтеза.

Приведенные в таблице данные позволяют объяснить причины интенсификации роста и повышения урожайности растений, междурядия которых рыхлялись лишь в 1965 г. У этой группы, как видим, фотосин-

Таблица 3

Интенсивность фотосинтеза листьев кустов винограда при различной обработке почвы в междурядьях

Варианты	Число соцветий на побеге	Цветение 10.VI		Созревание ягод 19.IX		Спустя 15 дней после уборки урожая 16.X		Общая фотосинтетическая активность кустов в фазе созревания плодов
		освещенность, тыс. люкс	мг CO <sub>2</sub> дм <sup>2</sup> /час	освещенность, тыс. люкс	мг CO <sub>2</sub> дм <sup>2</sup> /час	осв. щенность, тыс. люкс	мг CO <sub>2</sub> дм <sup>2</sup> /час	
Ежегодная вспашка	—	76,8	14,1	68,0	18,8	58,0	4,5	13,46
	1	72,5	16,5	71,3	20,6	54,5	4,5	
Ежегодное глубокое рыхление	—	61,7	13,8	69,1	19,4	61,0	4,5	19,37
	1	63,3	16,6	69,7	22,5	55,5	4,5	
Глубокое рыхление в 1965 г.	—	72,4	16,8	76,4	18,7	63,0	4,9	35,20
	1	74,8	20,2	76,2	22,5	56,0	4,7	

тез существенно интенсифицировался спустя три года после разрыхления междурядий. У растений же контрольного варианта общая фотосинтетическая активность оказалась ниже в 2,6 раза. Уровень этого процесса не столь сильно расходится у растений I и II групп. Это, в конечном счете, свидетельствует о более или менее одинаковом влиянии ежегодного глубокого и обычного рыхления междурядий на общую фотосинтетическую деятельность растений.

Следующая характерная особенность, вытекающая из данных приведенной таблицы, выражается в том, что листья плодоносных побегов по сравнению с таковыми, расположенными на бесплодных, отличаются более повышенной фотосинтетической активностью. Это, по нашему мнению, объясняется положительным влиянием генеративных органов на активацию фотосинтеза смежных листьев, что установлено еще раньше у яблони [6]. Аналогичное явление наблюдается и у травянистых форм: по мере подготовки растений к цветению усиливается общая физиологическая активность, в том числе и фотосинтез [4—5, 10 и др.]. Однако нам кажется, что повышение фотосинтеза у травянистых индивидов с наступлением генеративной фазы развития связано с усилением корневой активности, а также с увеличением корнеобеспеченности листьев [7], у древесных же — с ускорением передвижения ассимилятов из листьев к формирующимся плодам, что отмечено Курсановым [11].

Фотосинтетическая активность изменяется также по фенофазам годичного цикла развития виноградной лозы. При этом, в отличие от травянистых форм, у виноградного куста повышенный фотосинтез обнаруживается в фазе созревания ягод. По средним данным, у листьев плодоносящих и бесплодных побегов растений всех вариантов фотосинтез в фазе созревания ягод в 1,3 раза выше, чем в фазе цветения и в 4,3 раза больше, чем на 15-й день после сбора урожая. В последнем случае фотосинтетическая деятельность листьев примерно выравнивается, за исключением III варианта (табл. 4).

Таблица 4

## Общая фотосинтетическая активность кустов

Варианты	СО <sub>2</sub> на один куст за час, г		
	цветение	созревание ягод	15 дней спустя после уборки урожая
Ежегодная вспашка	10,46	13,46	3,07
Ежегодное глубокое рыхление	13,41	19,37	3,97
Глубокое рыхление в 1965 г.	31,62	35,20	7,53

Подсчеты для выявления общей фотосинтетической активности кустов в целом по фенофазам привели к следующим данным.

Кусты III варианта в течение вегетационного сезона сохраняют повышенную фотосинтетическую деятельность. Следующее место занимают кусты II варианта. Подобная разница дает полное основание заключить, что эффективность влияния глубокого рыхления почвы связана главным образом с обрезкой корней и усиленной их регенерацией. В силу этого повышается общая поглотительная и метаболическая деятельность их. Одним из главных внутренних факторов интенсификации фотосинтеза является вышеуказанное обстоятельство [7]. В действительности, раскопки корней показали, что у кустов, междурядья которых рыхлялись в 1965 г., верхушки обрезанных корней усиленно регенерировали, образуя массу разветвлений (рис. 1), тогда как при ежегодном

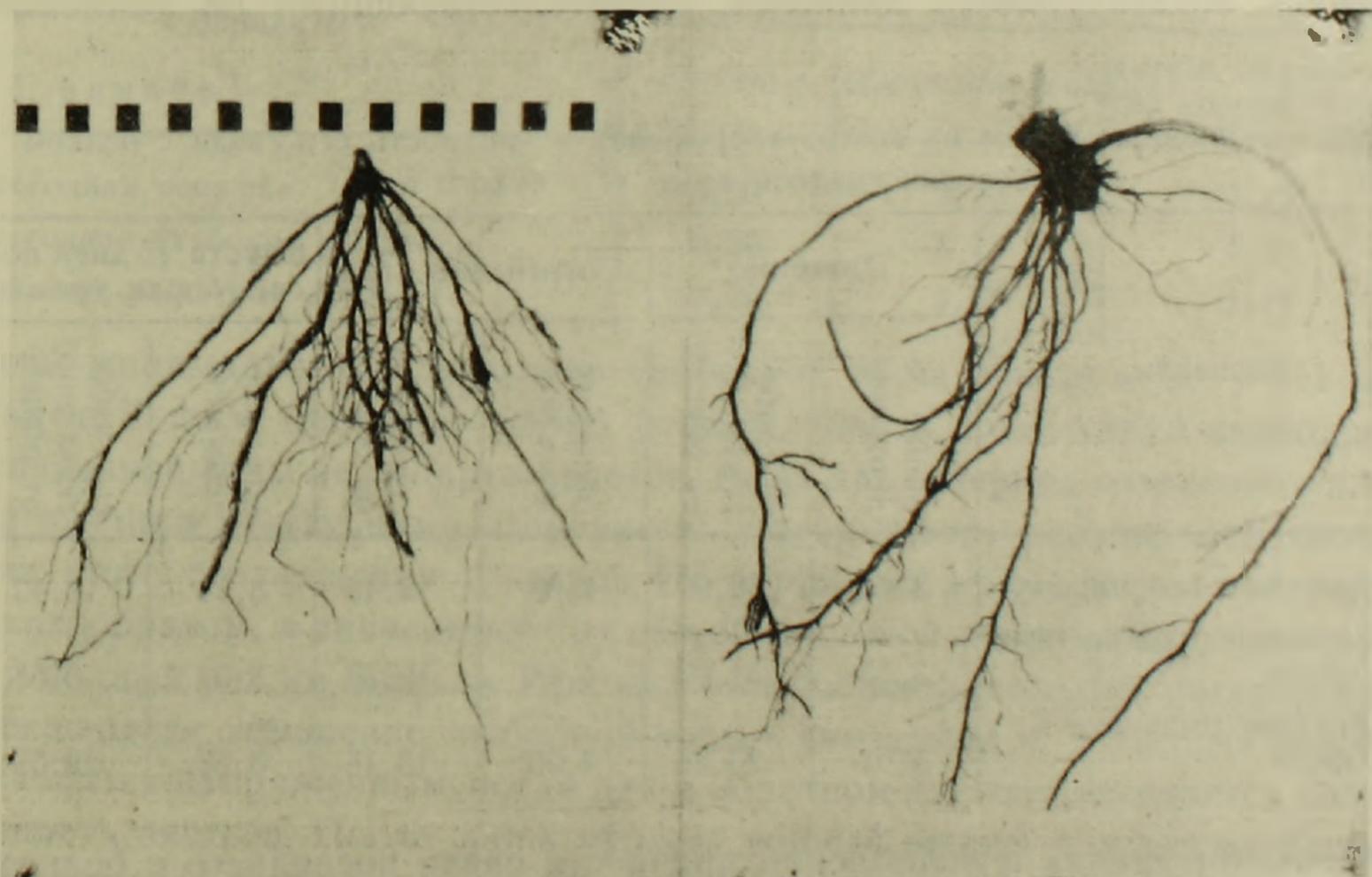


Рис. 1. Регенерация обрезанных корней спустя 3 года после глубокого рыхления междурядий: слева — регенерация у молодых корней; справа — регенерация у старых корней.

рыхлении столь существенного обновления корней не установлено (рис. 2).

Обработка почвы оказала существенное влияние главным образом на прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом листьев

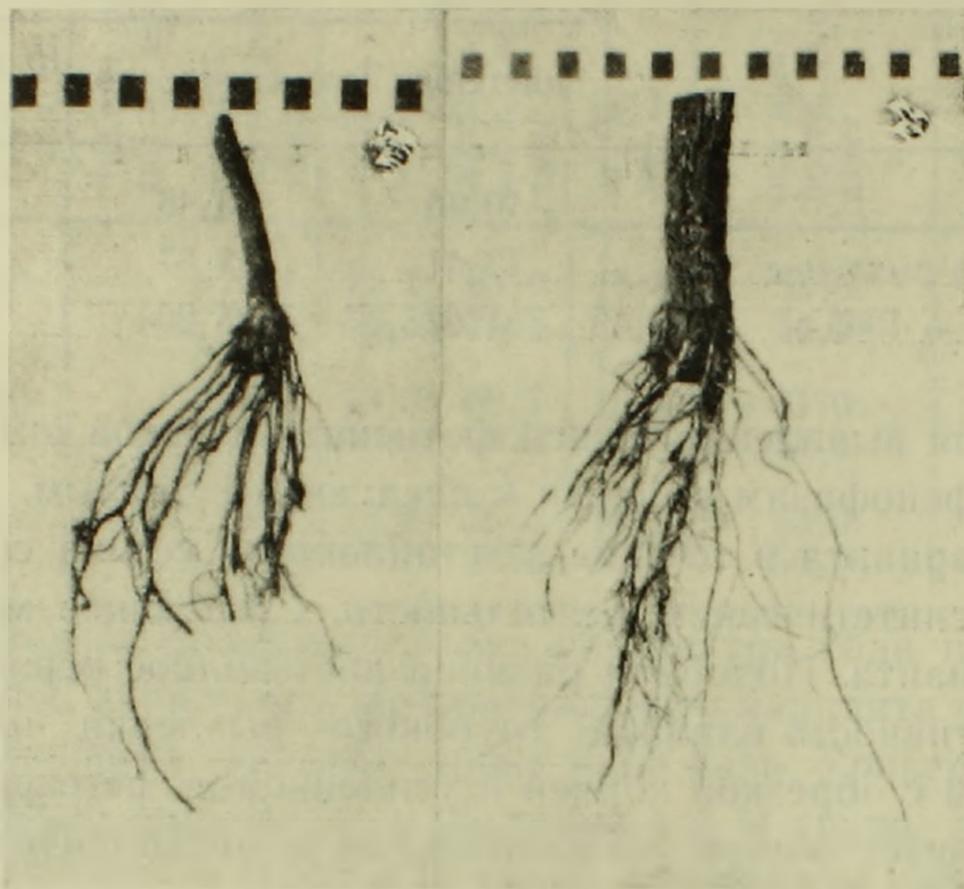


Рис. 2. Регенерация у ежегодно обрезанных корней: слева — регенерация у молодых корней; справа — регенерация у старых корней.

(табл. 5). По этому показателю в период цветения последнее место занимают кусты III варианта, что с первого взгляда трудно согласовать с имеющимися литературными данными, свидетельствующими об усилении

Таблица 5

Влияние обработки почвы на синтез хлорофилла и прочность его связи с белком листьев виноградной лозы, мг/г сухого веса

Варианты	Цветение		Созревание ягод		Спустя 15 дней после уборки урожая	
	общее содержание	% слабо-связанного от общего	общее содержание	% слабо-связанного от общего	общее содержание	% слабо-связанного от общего
Ежегодная вспашка	3,46	38,99	4,65	12,42	3,14	19,42
Ежегодное глубокое рыхление	3,63	33,02	4,48	19,33	3,24	9,53
Глубокое рыхление в 1965 г.	3,61	23,28	4,56	13,18	3,63	19,59

синтеза хлорофилла и ослаблении прочности связи последнего с белком при высокой корнеобеспеченности растений [7]. Однако если учесть общую площадь листьев этого варианта, которая намного больше, чем у кустов остальных групп (табл. 1), нетрудно объяснить полученные дан-

ные. В связи с формированием большой листовой поверхности корневая система не в состоянии обеспечить надземные органы соответствующим количеством метаболитов для энергичного обновления молекул хлорофилла, что, следовательно, приводит к ослаблению связи последних с липопротеидным комплексом, какое наблюдается в листьях остальных вариантов.

Более своеобразные данные были получены спустя 15 дней после уборки урожая. Прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом оказалась сильнее у растений II варианта, корни которых ежегодно подвергались обрезке, приводящей к ослаблению общей поглотительной деятельности. Вследствие этого наблюдалось затухание роста, снижение урожайности и уменьшение листовой поверхности.

Как для индивидуального, так и филогенетического развития растений, видимо, более целесообразно увеличение размеров листовой поверхности, нежели содержание хлорофилла, так как общая фотосинтетическая продукция определяется листовой поверхностью, тогда как непосредственной зависимости между содержанием хлорофилла и активностью фотосинтеза не установлено [16].

В наших опытах аналогичное явление выявлено в отношении оводненности листьев (табл. 6). По этапам годового цикла развития рас-

Таблица 6

Соотношение свободной и связанной воды в листьях опытных групп виноградных лоз

Варианты	Этапы развития		
	цветение	созревание ягод	спустя 15 дней после уборки урожая
Ежегодная вспашка	0,30	5,20	1,11
Ежегодное глубокое рыхление	0,30	3,11	1,31
Глубокое рыхление в 1965 г.	0,29	2,73	1,75

тений минимальное содержание свободной воды обнаружено у III варианта. В фазе цветения особых расхождений в содержании свободной и связанной воды не обнаруживается, тогда как в период созревания плодов разница между ними становится существенной: меньше всего величина этого соотношения у кустов III варианта, а больше—у контроля. Таким образом, в зависимости от общей листовой поверхности изменяется и водный режим листьев. При наличии большой листовой поверхности уменьшается отношение свободной воды к связанной, т. е. водный режим становится напряженным, тогда как в обратном случае повышается оводненность листьев. После сбора урожая водный режим у опытных растений примерно выравнивается. В этом, видимо, немалую роль играет обогащение листьев ассимилятами в связи с ослаблением из них оттока последних. Вследствие этого вновь уменьшается отношение свободной воды к связанной, которое, однако, оказывается намного больше, чем у листьев цветущих растений.

Обобщая результаты проведенных опытов, мы убеждаемся в положительном эффекте глубокого рыхления почвы в междурядьях виноградных кустов.

Приведенные выше данные, в конечном счете, дают основание объяснить внутренние причины повышения активности роста и урожайности кустов, междурядья которых были разрыхлены весной 1965 г. Этот агротехнический прием, стимулируя образование активных корней, привел к постепенному улучшению общей жизнедеятельности растений, максимальный уровень которой констатирован на третьем году после глубокого рыхления. К такому выводу нас приводят данные, относящиеся к общему приросту, росту побегов, поверхности листьев и урожайности кустов за 1965—1970 гг. (рис. 3). Как видим, все эти показатели у кустов послед-

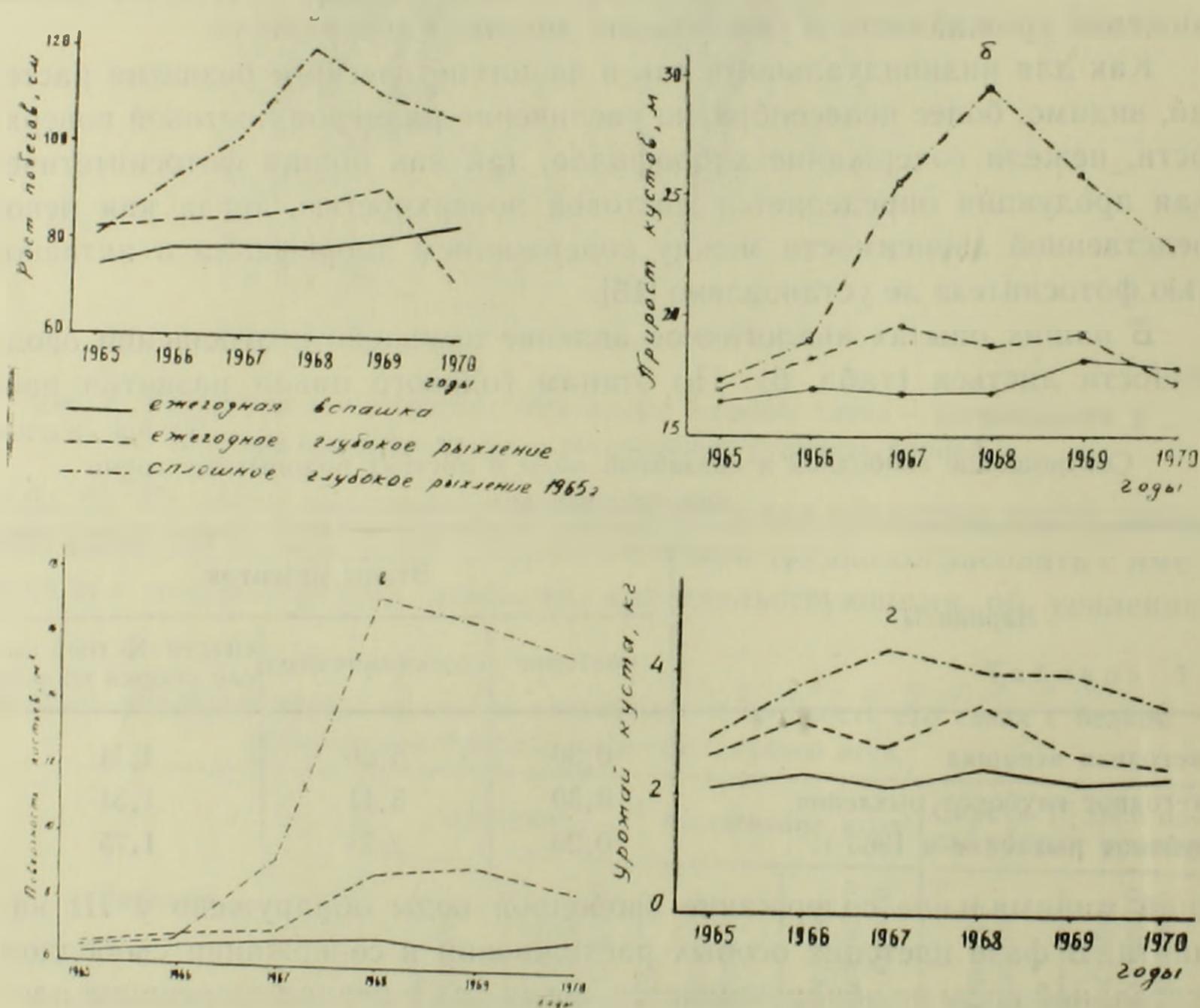


Рис. 3. Динамика роста побегов (а), кустов (б), листовой поверхности (в) и урожайности (г) у виноградной лозы за 1965—70 гг.

него варианта достигли максимальной величины в 1968 г., после чего наблюдалось едва заметное уменьшение, тем не менее они оказались намного выше, чем у остальных двух вариантов. Подобные данные были получены в опытах с подрезкой корней розы [8].

Институт ботаники АН АрмССР,  
Институт виноградарства, виноделия и  
плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 3.III 1971 г.

Վ. Չ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ս. Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Վ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ

**ՀՈՂԻ ԽՈՐ ՓԻՐԵՑՄԱՆ ՀԵՏԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՐ ԽԱՂՈՂԻ  
ՎԱԶԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՖԵՐՏԻԼԻԿԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ  
ԵՎ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ**

**Ա մ փ ո փ ու մ**

Հողի փիճակի լավացման եղանակներից մեկը նրա փխրեցումն է, որը բարելավում է ջրային սեփմը, աէրացիան, միկրոբիոլոգիական պրոցեսները և այլն: Մակայն խորը փխրեցման դեպքում վնասվում են մակերեսային արմատները, որի հետևանքով սկզբում պակասում է ակտիվ արմատների զանգվածը, իսկ հետագայում ռեզիներացիայի եղանակով վերականգնվում է այն: Այս կապակցությամբ կարևորագույն խնդիրներից մեկն այն է, որպեսզի վերհանվի խորը փխրեցման օպտիմալ կանոնավորությունը, այն հաշվով, որպեսզի մշտապես պահպանվի բույսերի բարձր արմատաապահովվածությունը:

1965—70 թթ. ընթացքում այս ուղղությամբ Փարաքարի էքսպերիմենտալ բաղադրում կատարված փորձերը Ոսկեհատ սորտի 1958 թ. տնկարկների վրա հեղինակներին բերել են հետևյալ հիմնական եզրակացություններին.

1. Բույսերի աճի, տերևային զանգվածի, բերքատվության և ֆոտոսինթեզի ամենաբարձր մակարդակը լինում է խաղողի վաղերի միջշարքերի խոր (50—55 սմ) հերկման երրորդ տարում, մինչդեռ ամենամյա նույն տիպի փրկեցման դեպքում այդ ցուցանիշները մնում են համեմատաբար ցածր մակարդակի վրա:

2. Հողի խորը փխրեցումն զգալի ազդեցություն է թողնում նաև բլորոֆիլի բանակի ու սպիրտակուցի հետ ունեցած նրա կապի, ինչպես և ջրի պարունակության վրա: Ըստ որում ամենաշատ բլորոֆիլ պարունակում են այն վաղերի տերևները, որոնց միջշարքերը ենթարկվել են ամենամյա խորը փրկեցման: Այդ վարիանտի բույսերի մոտ հայտնաբերված է նաև բլորոֆիլի ու սպիրտակուցի թույլ կապ: Ջրի ամենաբիշ պարունակությունն ի հայտ է գալիս այն բույսերի տերևներում, որոնց միջշարքային տարածությունները նույն խորությամբ փխրեցվել են 3 տարի առաջ:

3. Խաղողի վաղի միջշարքային տարածությունների հոամյա հաջորդականությամբ խորը փխրեցման դրական ազդեցությունը կապված է այդ սպիրտակուցիկական միջոցառման ժամանակ մակերեսային արմատները կտրրման և նրանց հետագա ռեզիներացիայի հետ: Դրա շնորհիվ մեծանում է բույսերի կենսագործությունը: Ամենամյա փխրեցման դեպքում ակտիվ արմատների զանգվածը սիստեմատիկաբար փոքրանում է, որի հետևանքով բույսի աճը և բերքատվությունը նվազում է:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1 Годнев Г. Н. Строение хлорофилла и методы его количественного определения. Минск, 1952.  
2 Джавакянц Ю. М. Регенерация корней винограда в связи с обработкой почвы. Автореферат, Ташкент, 1963.  
3 Жилиянов Л. Тр. Софийского с/х ин-та, 1, 10, 1967.

4. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений, Ереван, 1952.
5. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений, Ереван, 1959.
6. Казарян В. О., Балагезян Н. В. и Каранетян К. А. Физиология растений, 12, вып. —, 1965.
7. Казарян В. О. Старение высших растений. Изд. «Наука», 1969.
8. Казарян В. О. и Германян Н. М. Биологический журнал Армении, 22, IV, 6, 1969.
9. Кантария В. И. Тр. Грузинского с/х ин-та, 1964.
10. Катунский В. М. Изв. АН СССР, сер. биол., 5, 1939.
11. Курсанов А. Л. Planta, 20, H., 3, 1933.
12. Курсанов А. Л. Взаимосвязь физиологических процессов в растениях. XX тимирязевские чтения. Изд. АН СССР, 1960.
13. Литвинов П. И. Бюллетень НИИ Всесоюзного НИИ виноградарства и виноделия. № 3, 1957.
14. Литвинов П. И. Виноделие и виноградарство СССР, 3, 1958.
15. Литвинов П. И. Тр. ин-та «Магарач», т. 16, 1967.
16. Любименко В. Н. Тр. СПб. Об-ва естествоиспытателей, 41, вып. 1—2, 1910.
17. Маринчик А. Ф. Сб. Биологические основы орошаемого земледелия, изд. АН СССР, 1957.
18. Мельник С. А. и Турянский Г. Ф. Сосуляж и его значение для песчаных районов виноградарства Одесской области. Кн. изд-во, 1, 1947.
19. Проценко Д. Ф. и Полищук Л. К. О физиологических и биохимических особенностях морозостойкости плодовых культур. Изд. Киевского гос. ун-та, 1948.
20. Чатский И., Славик Б. Biol. Plantarum, 2 (2), 1960.