

М.Г. Танаян

ПОЛИВ ВИНОГРАДНИКОВ ПО БОРОЗДАМ НА ТЕРРАСИРОВАННЫХ СКЛОНАХ

От правильного сочетания величин элементов техники полива зависит качество полива и производительность труда поливальщика. Качество полива оценивается в результате сопоставления фактической поливной нормы с рекомендованной равномерностью увлажнения почвы по длине поливной борозды величиной размыва ложа борозд и смыва почвы по всей длине или на отдельных отрезках борозд, величиной потерь воды на сброс и глубинную фильтрацию. Лучше всего указанным требованиям при поверхностном орошении отвечает полив по проточным бороздам.

К элементам техники полива по бороздам относятся длина борозды, расход воды в борозду /бороздная струя/, расстояние между бороздами, глубина промачивания почвы, поливная норма, равномерность увлажнения почвы по длине борозды, продолжительность полива и производительность труда поливальщика. Не все перечисленные элементы техники полива равнозначны. Основными, определяющими из них являются длина борозды, величина бороздной струи, поливная норма и зависящая от них продолжительность полива. Элементы техники полива должны так сочетаться в конкретных почвенных и рельефных условиях, чтобы при минимальной затрате оросительной воды происходило достаточно равномерное увлажнение почвы на нужную глубину.

Определение элементов техники полива по бороздам может производиться как теоретическим /по расчётным формулам/, так и экспериментальным путём. Первый способ до настоящего времени не получил широкого практического применения, так как он требует предварительного определения различных коэффициентов опытным путём отдельно для тех или иных типов почв и почвенных разностей. При этом вычисленные по формулам элементы техники полива в большинстве случаев значительно отличаются от фактически наблюдаемых в производственных условиях, что объясняется, главным образом, тем, что чрезвычайно трудно выдержать абсолютно одинаковые условия при определении значений коэффициентов, входящих в теоретические формулы, и проведении поливов.

Элементы техники полива достаточно точно определяются путём постановки специальных полевых опытов по технике полива, результаты которых представляют собой весьма ценный материал как для практики орошения, так и для водохозяйственных проектов организаций. В настоящей работе определены рациональные элементы техники полива по бороздам применительно к культуре винограда, посаженного на террасированных склонах, которые проводились путём постановки соответствующих опытов.

Оптимальными /рациональными/ величинами ℓ , q и t будут такие, при которых обеспечивается подача и равномерное распределение поливной нормы m . Ясно, что для правильного назначения ℓ , q и t необходимо установить их взаимозависимость.

Исходя из сказанного, цель исследований сводилась к выяснению следующих вопросов:

I. Определение зависимости длины борозды от расхода воды

в ней при условии подачи поливной нормы.

2. Определение степени равномерности увлажнения по длине борозды при различных комбинациях ℓ и q .

3. Определение оптимальных величин длины борозды и расхода воды в ней, при которых обеспечивается подача и равномерное распределение поливной нормы.

Опыты по технике полива постоянной струей на террасированных склонах были заложены на виноградниках, посаженных в 1961 г. Иджеванского опорного пункта института виноградарства, виноделия и плодоводства.

В основу наших исследований был положен принцип производственных опытов/исследования проводились в условиях производства с применением приемов обработки и ухода за опытными насаждениями/, применяемых в опорном пункте института ВВПИ для культуры винограда.

Время наступления поливов устанавливалось по состоянию влажности почвы в 1,0 м слое. Поливы давались при снижении влажности до 70-75% от ППВ. Для установления времени полива систематически через каждые 4-5 дней определялась влажность почвы.

Весь комплекс агротехнических мероприятий /вспашка, культивация, внесение удобрений и проч./ производился своевременно, согласно агроправилам, применяемым на опорном пункте.

В целях определения максимально допускаемой длины поливных борозд определялись распределения воды и глубина увлажнения почвы по длине борозд при различных поливных струях /0,5; 0,7; 1,0 л/сек/.

Распределение оросительной воды по длине поливного участ-

ка зависит, как известно, от свойств почвы и, в первую очередь, от её водопроницаемости. Водопроницаемость почвы на протяжении вегетационного периода не остаётся постоянной, следовательно, характер увлажнения почвы после поливов за этот же период будет неодинаков.

Данные о распределении поливной нормы по длине поливной борозды приводятся в табл. 1, 2 и 3.

Если степень равномерности увлажнения выразить через отношение $\frac{M_2}{M_1}$, где M_1 — количество воды в м³/га, впитавшейся в пределах нижней половины борозды, M_2 — количество воды, впитавшейся в пределах верхней половины борозды, то, согласно данным табл. 1, 2 и 3 будем иметь следующие значения $\frac{M_2}{M_1}$ в табл. 1, 2 и 3, графа 12/.

Данные табл. 1, 2 и 3 позволяют сделать следующие выводы:

Первые вегетационные поливы 2/VII; 3/VII; 6/VII характеризуются уменьшенной длиной, увеличенной поливной нормой и зависящей от них большой продолжительностью полива. Объясняется это большой водопроницаемостью и неуплотнённой почвой.

На протяжении вегетационного периода после проведения одного-двух вегетационных поливов вследствие уплотнения почвы, уменьшения её водопроницаемости и возрастания скорости продвижения струи происходит уменьшение фактических поливных норм. Продолжение полива до подачи требующейся поливной нормы приводит к сбросу воды в конце борозды, что недопустимо в террасированных условиях. Так, при поливе на террасе 9, длиной 150 м и с расходом воды в борозду 0,7 л/сек норма при первом вегетационном поливе 3/VII составляет 1170 м³/га, а

Таблица I

Количество впитавшейся воды по длине полив-
ных борозд при поливе постоянным расходом
в борозде

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в боро- зду л/сек	Продолжитель- ность полива мин.	Фактическая длина бор.	Величина поливной нормы м ³ /га по створам		Сброс %	Коэффициент равномер. увлажнения
							0-50	50-100		
Северо- восточная	2/VII	8	I	0,5	285	95	I320	586	-	0,445
		0,011	II	0,5	285	102	I290	604	0,8	0,467
"-	20/VII	8	I	0,5	290	105	I282	702	2,2	0,570
		0,011	II	0,5	290	108	I272	672	3,1	0,528
"-	7/VIII	8	I	0,5	280	104	I085	716	1,9	0,660
		0,011	II	0,5	280	108	I059	740	2,9	0,698
"-	2/VII	9	I	0,7	210	98	I272	718	-	0,559
		0,0087	II	0,7	210	101	I265	712	-	0,568
"-	20/VII	9	I	0,7	205	103	I232	703	2,9	0,571
		0,0087	II	0,7	205	105	I210	715	5,5	0,590
"-	7/VIII	9	I	0,7	190	109	I093	693	8,9	0,633
		0,0087	II	0,7	190	109	I080	718	9,0	0,665
"-	2/VII	13	I	1,0	160	98	I370	810	-	0,591
		0,0096	II	1,0	160	98	I350	830	-	0,615
"-	20/VII	13	I	1,0	150	103	I332	736	4,05	0,552
		0,0096	II	1,0	150	106	I322	745	8,1	0,562
"-	7/VIII	13	I	1,0	150	107	I265	734	9,4	0,580
		0,0096	II	1,0	150	110	I212	786	13,2	0,648

Количество впитавшейся воды по длине полив-
ных борозд при поливе постоянным расходом
воды в борозде

Таблица 2

Северо-западная

Экспозиция	Склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в борозду л/сек	Продолжит. полива мин.	Фактическ. длина бор. метр.	Величина поливной нормы м³/га по стволу			Сброс %	Коефф. равномер. увлажн.
								рам				
								0-50	50-100	100-150		
3/УП			8	I	0,5	420	140	1342	915	698	-	0,520
			0,01	II	0,5	420	150	1164	1041	740	-	0,634
22/УП			8	I	0,5	420	155	1262	692	4,0	0,548	
			0,01	II	0,5	420	160	1242	773	8,1	0,621	
5/УПШ			8	I	0,5	410	148	1187	1083	652	-	0,550
			0,01	II	0,5	410	160	1206	873	776	8,4	0,641
3/УП			9	I	0,7	420	138	1435	905	-	0,630	
			0,01	II	0,7	420	145	1425	916	-	0,643	
22/УП			9	I	0,7	320	158	1308	1116	603	7,9	0,460
			0,01	II	0,7	320	165	1338	986	682	14,1	0,510
5/УПШ			9	I	0,7	315	185	1140	899	739	36,5	0,647
			0,01	II	0,7	315	185	1039	847	744	49,5	0,683
3/УП			10	I	1,0	270	150	1388	804	-	0,578	
			0,01	II	1,0	270	150	1317	866	-	0,657	
22/УП			10	I	1,0	210	180	1220	770	677	41,7	0,556
			0,01	II	1,0	210	180	1158	842	682	39,8	0,589
5/УПШ			10	I	1,0	200	180	1170	805	691	14,8	0,590
			0,01	II	1,0	200	180	1073	849	667	31,1	0,620

Количество вытравленной воды по длине полив-
ных борозд при поливе постоянным расходом воды
в борозде

Таблица 3

Северно-восточная

Экспозиция	Сектор	Дата полива	№ борозды в уклон	Струя в бо- розе х/сек	Продолжит. полива мин.	Факт. дли- на бор. метр	Величина поливной нормы м ³ /га, по створам				Сбор %	Коэффициент униформ.
							0-50	50- 100	100- 150	150- 200		
✓	8/УП	10 0,01	I	0,5	610	178	1257 444				-	0,354
			II	0,5	610	194	1180 521				-	0,442
	23/УП	10 0,01	I	0,5	565	170	1508	1130	785	723	-	0,460
			II	0,5	565	196	1396	1217	806	732	-	0,524
	4/УП	10 0,01	I	0,5	510	183	1330	1008	823	675	-	0,507
			II	0,5	510	205	1310	1151	724	700	5,46	0,534
	8/УП	12 0,01	I	0,7	443	179	1240 660				-	0,532
			II	0,7	443	185	1212 681				-	0,558
	23/УП	12 0,01	I	0,7	435	189	1478	1118	837	760	-	0,514
			II	0,7	435	195	1383	1129	978	700	-	0,506
	4/УП	12 0,01	I	0,7	425	190	1339	1228	835	713	-	0,533
			II	0,7	425	205	1426	1029	942	812	-	0,569
	8/УП	12 0,009	I	1,0	375	174	1337	1072	876	678	-	0,506
			II	1,0	375	186	1370	1090	1000	776	-	0,566
	23/УП	12 0,009	I	1,0	295	175	1438	1051	823	722	-	0,503
			II	1,0	295	220	1394	950	846	762	805	0,545
	4/УП	12 0,009	I	1,0	295	220	1152 743				852	0,653
			II	1,0	295	220	1128 762				891	0,674

при третьем -5/УП -925 м³/га для I борозды /насыпная часть/, и от II 70 м³/га до 880 м³/га для II борозды /выемочная часть/. При тех же результатах коэффициент равномерности повышается. Так, для вышеуказанных норм она соответственно составляет от 0,460 до 0,647 для I борозды и от 0,510 до 0,683 для II борозды.

Разница поливной нормы I и II борозд соответственно составляющая 925 м³/га и 880 м³/га, и коэффициент равномерности - 0,647 и 0,683 говорят о более уплотненной почве под II бороздой, которая, в свою очередь, увеличивает сброс воды в конце II борозды /сброс соответственно составляет 7,9 и 14,1%.

Применение постоянной струи при последующих поливах даёт возможность увеличить длину борозды и тем самым повысить производительность поливальщика.

При поливе виноградников по бороздам длиной 150-200 м и более, нормой добегания, фактические поливные нормы превышают расчётные. Превышение составляет от 7 до 70 м³/га от расчётной /970 м³/га/ поливной нормы.

При поливе нормой добегания, когда расход воды в голове борозды в процессе полива остаётся постоянным, нижняя половина поля по сравнению с верхней недоувлажняется на 35-58% /коэффициент равномерности составляет от 0,42 до 0,65/.

Основная причина неравномерности увлажнения заключается в том, что продолжительность увлажнения начальных и конечных точек борозды неодинакова. Даже при громадном сбросе /49,5% терраса 9/ при поливе со сбросом невозможно достигнуть равномерного распределения поливной нормы по длине борозды.

В табл. 4 приводится распределение влаги в почве вдоль

поливных борозд и в междороздном пространстве.

Данные табл. 4 показывают, что по мере удаления от головы вдоль и от оси поперек борозд влажность почвы значительно уменьшается. Если в головной их части в почву поступило достаточное количество воды $/1150 \text{ м}^3/\text{га}/$, то концевые участки остались сухими.

Наблюдаются тенденции накопления влажности на насыпной части полотен террас, в сравнении с внемочной. Разница влажности между I и II бороздами составляет от 0,5 до 1% от веса сухой почвы в начале борозд и от 0,1 до 0,3% в конце их. Объясняется это тем, что порозность больше на насыпной части террас, чем в внемочной, кроме этого, перемещением верхних гумусированных горизонтов в сторону насыпного откоса при строительстве террас.

Близкое к полевой влагоёмкости насыщение почвы как на дне борозды, так и в междороздном пространстве наблюдается только на начальных отрезках борозд. Чем больше длина борозды, тем больше разница влажности между головной и концевой частями борозды. Разница влажности по длине борозды между начальным и концевым участками составляет для I борозды 1,6-4,0% от веса почвы и 1,0-3,9 - для II борозды, соответственно для длины борозды 100 и 200 м.

Утверждающей оценкой для качества полива по бороздам является коэффициент использования оросительной воды $/\text{КИОВ}/$. В соответствии с выдвинутым в своё время акад. А.Н.Костяковым положением, полезной при поливе является лишь та вода, которая удерживается в активном слое почвы.

Под коэффициентом полезного использования воды понимают

Распределение влаги в почве по длине поливных борозд
и в поперечном от оси борозды направлений /расстояние
между бороздами 0,9 м, расчётный слой почвы 1,0 м/

Таблица 4

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас	№ борозды	Расход л/сек	Влажность почвы в % от веса сух. почвы					Фактическая поливная норма в м ³ /га					Средняя	
					До полива	После полива				Расстояние от головы борозды в м						
						Расстояние от головы борозды в м				10	50	100	140	190		
						10	50	100	140							190
Северо-восточная	21/УП	8	I борозда	0,5	20,2	27,5	27,2	25,9	-	-	956	917	747	-	-	87
			межбор.	0,5		26,2	25,9	25,3	-	-	786	747	668	-	-	73
	21/УП	9	I борозда	0,7	22,2	80,4	29,8	27,0	-	-	1075	931	630	-	-	87
			межбор.	0,7		80,0	28,8	26,0	-	-	1022	865	498	-	-	79
Северо-западная	23/УП	9	I борозда	0,7	21,6	28,9	-	27,8	25,9	-	956	-	813	564	-	74
			межбор.	0,7		27,2	-	26,9	25,2	-	734	-	695	472	-	67
	23/УП	8	I борозда	0,5	22,9	29,5	-	28,4	27,9	-	865	-	720	655	-	74
			межбор.	0,5		28,8	-	27,8	27,2	-	760	-	642	564	-	67
Северо-восточная	24/УП	10	I борозда	0,5	20,6	29,4	-	28,7	-	25,4	1151	-	1126	-	630	90
			межбор.	0,5		25,8	-	25,1	-	22,8	681	-	590	-	288	61
	24/УП	II	I борозда	1,0	21,6	29,1	-	28,5	-	25,2	1154	-	1172	-	626	90
			межбор.	1,0		28,5	-	27,9	-	25,5	1036	-	878	-	524	81
Северо-восточная	24/УП	II	I борозда	1,0	21,6	29,5	-	28,3	-	25,6	1036	-	878	-	524	81
			межбор.	1,0		28,0	-	27,0	-	23,2	889	-	708	-	210	51
	24/УП	II	I борозда	1,0	21,6	28,5	-	27,9	-	25,5	940	-	857	-	530	71
			межбор.	1,0		28,5	-	27,9	-	25,5	940	-	857	-	530	71

отношение количества воды, поступившей в активный слой почвы и удерживающейся в ней на единице площади, к общему количеству воды, поданной на эту же площадь в процессе полива. Таким образом, для получения высокого /близкого к I/ коэффициента использования оросительной воды нужно полностью исключить потери её на сброс с поверхности поля и на просачивание её ниже активного слоя почвы. Данные коэффициента использования оросительной воды для второго полива /от 20/УII полива/ приводятся в табл.5.

Данные табл.5 показывают, что из объёма воды, поданной в борозду, используется от 74 до 93%. Остальное количество воды 26-7% /которое составляет от 260 до 70 м³ с га/, идёт на глубинный сброс и на сброс с поверхности поля.

Коэффициент использования относительной воды больше у I борозды, чем II, что можно объяснить большой порозностью и хорошим капиллярным свойством почвы, находящейся в насыпной части /под I бороздой/.

Как видно из табл.5, при поливе постоянной струей коэффициент использования оросительной воды низок. Только одно значение его можно считать удовлетворительным /терраса 9 от 23/УII/, где КИОВ составляет в среднем 0,930.

Количество впитавшейся воды /в м³ /га/ по длине полив-
ных борозд при поливе переменной струей

Табл.

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в бо- розду л/сек	Продолжитель- ность полива /мин/	Фактическая длина бороз- ды /м/	Величина полив. нормы м ³ /га по отворам		Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0 - 50	50-100		
Северо-западная	30/VI	I2 0,0095	I	I,0/0,5	205	I00	I0I0	937	-	0,929
			II	I,0/0,5	205	I00	I0I6	932	-	0,918
	2I/VI	I2 0,0095	I	I,0/0,5	240	I03	978	897	0,25	0,918
			II	I,0/0,5	240	I04	943	918	0,33	0,973
	30/VI	I3 0,009	I	0,7/0,35	275	I00	II00	926	-	0,842
			II	0,7/0,35	275	I00	I092	932	-	0,854
	2I/VI	I3 0,009	I	0,7/0,35	300	I00	946	888	-	0,988
			II	0,7/0,35	300	I00	960	898	-	0,982
	30/VI	II 0,011	I	I,5/0,75	I50	I07	I020	908	I,0	0,885
			II	I,5/0,75	I50	I08	998	982	I,05	0,940
	2I/VI	II 0,011	I	I,5/0,75	I50	I0I	I0I6	964	0,15	0,947
			II	I,5/0,75	I50	I02	I0I8	967	0,30	0,952

Количество впитавшейся воды /в м³/га/ по длине
поливных борозд при поливе переменной струей.

Таблица 7

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в бо- розду л/сек	Продолжит. полива /мин/	Фактическая длина бороз- ды /м/	Величина поливной нормы м ³ /га по ство- рам			Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0-50	50-100	100-150		
	6/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	345	I50	II70	982	I000	-	0,85
			II	I,0/0,5	345	I50	I042	II02	I059	-	0,940
	26/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	365	I52	I020	II50	949	0,3	0,93I
			II	I,0/0,5	365	I54	I008	II69	II60	0,6	0,980
	6/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	405	I46	II30	889	984	-	0,9I0
			II	0,7/0,35	405	I49	976	920	I0II	-	0,943
	26/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	430	I50	I0I8	965	977	-	0,950
			II	0,7/0,35	430	I52	996	953	I02I	0,2	0,958
	6/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	I95	I50	I035	930	9I7	-	0,884
			II	I,5/0,75	I95	I55	I076	I0I8	950	0,8	0,88I
	26/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	2I0	I54	I052	962	936	0,6	0,890
			II	I,5/0,75	2I0	I60	I086	962	947	I,0	0,886

Северо-западная

Количество вливающейся воды /в м³/га/ по длине полив-
ных борозд при поливе переменной струей

Таблица

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в борозду д/сек	Продолжительность полива /мин/	Фактическая длина борозды дм/м	Величина полив. нормы м ³ /га по створам		Сброс %	Коэффициент равномерности увлажне-ния
							0 - 50	50-100		
Северо-западная	30/VI	I2 0,0095	I	1,0/0,5	205	I00	I0I0	937	-	0,929
			II	1,0/0,5	205	I00	I0I6	932	-	0,918
	2I/УП	I2 0,0095	I	1,0/0,5	240	I03	978	897	0,25	0,918
			II	1,0/0,5	240	I04	943	918	0,33	0,973
	30/VI	I3 0,009	I	0,7/0,35	275	I00	II00	926	-	0,842
			II	0,7/0,35	275	I00	I092	932	-	0,854
	2I/УП	I3 0,009	I	0,7/0,35	300	I00	946	888	-	0,938
			II	0,7/0,35	300	I00	960	898	-	0,982
	30/VI	II 0,011	I	1,5/0,75	150	I07	I020	908	I,0	0,885
			II	1,5/0,75	150	I08	998	982	I,05	0,940
	2I/УП	II 0,011	I	1,5/0,75	150	I01	I016	964	0,15	0,947
			II	1,5/0,75	150	I02	I018	967	0,30	0,952

Количество впитавшейся воды /в м³/га/ по длине
поливных борозд при поливе переменной струей.

Таблица 7

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в бо- розду л/сек	Продолжит. полива /мин/	Фактическая длина бороз- ды м/	Величина поливной нормы м ³ /га по ство- рам			Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0-50	50-100	100-150		
Северо-западная	6/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	345	I50	II70	982	I000	-	0,85
			II	I,0/0,5	345	I50	I042	II02	I059	-	0,940
	26/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	365	I52	I020	II50	949	0,3	0,98I
			II	I,0/0,5	365	I54	I008	II69	II60	0,6	0,980
	6/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	405	I46	II30	889	984	-	0,9I0
			II	0,7/0,35	405	I49	976	920	I0II	-	0,948
	26/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	430	I50	I0I8	965	977	-	0,950
			II	0,7/0,35	430	I52	996	953	I02I	0,2	0,958
	6/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	I95	I50	I035	930	9I7	-	0,884
			II	I,5/0,75	I95	I55	I076	I0I8	950	0,8	0,88I
	26/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	2I0	I54	I052	962	936	0,6	0,890
			II	I,5/0,75	2I0	I60	I086	962	947	I,0	0,886

Количество впитавшейся воды /в м³ /га/ по длине полив-
ных борозд при поливе переменной струей

Таблица

Экспозиция сектора	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в бо- розду л/сек	Продолжитель- ность полива /мин/	Фактическая длина бороз- ды /м/	Величина полив. нормы м ³ /га по отворам		Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0 - 50	50-100		
Северо-западная	30/VI	I2 0,0095	I	I,0/0,5	205	I00	I0I0	937	-	0,929
			II	I,0/0,5	205	I00	I0I6	932	-	0,918
	2I/УП	I2 0,0095	I	I,0/0,5	240	I03	978	897	0,25	0,918
			II	I,0/0,5	240	I04	943	918	0,33	0,973
	30/VI	I3 0,009	I	0,7/0,35	275	I00	II00	926	-	0,842
			II	0,7/0,35	275	I00	I092	932	-	0,854
	2I/УП	I3 0,009	I	0,7/0,35	300	I00	966	888	-	0,988
			II	0,7/0,35	300	I00	960	898	-	0,982
	30/VI	II 0,011	I	I,5/0,75	I50	I07	I020	908	I,0	0,885
			II	I,5/0,75	I50	I08	998	982	I,05	0,940
	2I/УП	II 0,011	I	I,5/0,75	I50	I0I	I0I6	964	0,15	0,947
			II	I,5/0,75	I50	I02	I0I8	967	0,30	0,952

Таблица 7

Количество впитавшейся воды /в м³/га/ по длине
поливных борозд при поливе переменной струей.

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозды	Струя в бо- розду л/сек	Продолжит. полива /мин/	Фактическая длина бороз- ды /м/	Величина поливной нормы м ³ /га по ство- рам			Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0-50	50-100	100-150		
Северо-западная	6/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	345	I50	II70	982	I000	-	0,85
			II	I,0/0,5	345	I50	I042	II02	I059	-	0,940
	26/VII	I 0,0095	I	I,0/0,5	365	I52	I020	II50	949	0,3	0,98I
			II	I,0/0,5	365	I54	I008	II69	II60	0,6	0,980
	6/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	405	I46	II30	889	984	-	0,9I0
			II	0,7/0,35	405	I49	976	920	I0II	-	0,948
	26/VII	2 0,0099	I	0,7/0,35	430	I50	I0I8	965	977	-	0,950
			II	0,7/0,35	430	I52	996	953	I02I	0,2	0,958
	6/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	I95	I50	I035	980	9I7	-	0,884
			II	I,5/0,75	I95	I55	I076	I0I8	950	0,8	0,88I
	26/VII	3 0,0II	I	I,5/0,75	2I0	I54	I052	962	936	0,6	0,890
			II	I,5/0,75	2I0	I60	I086	962	947	I,0	0,886

Таблица 8

Количество впитавшейся воды /в м³/га/ по длине поливных
борозд при поливе переменной струей

Экспозиция склона	Дата полива	№ террас и уклон	№ борозд	Струя в бо- розду л/сек	Продолжи- тельность полива мин.	Фактическая длина бо- розды /м/	Величина поливной нормы м ³ /га по ство- рам				Сброс %	Коэффициент равномернос- ти увлажне- ния
							0-	50-	100-	150		
							50	100	150	200		
Северо-западная	30/VI	4 0,012	I	1,0/0,5	390	197		1084	901		-	0,832
			II	1,0/0,5	390	200		1042	944		-	0,906
	19/VII	4 0,012	I	1,0/0,5	395	191		1062	1089	1041 921	-	0,898
			II	1,0/0,5	395	193		1151	1018	974 956	-	0,940
	9/VIII	4 0,012	I	1,0/0,5	465	196		1076	917	1037 911	-	0,965
			II	1,0/0,5	465	200		1041	933	962 1039	-	0,968
	30/VI	5 0,01	I	0,7/0,35	450	195		1030	892		-	0,866
			II	0,7/0,35	450	198		1013	910		-	0,897
	19/VII	5 0,01	I	0,7/0,35	475	195		1088	963	984 978	-	0,905
			II	0,7/0,35	475	200		1055	974	1053 931	-	0,924
	9/VIII	5 0,01	I	0,7/0,35	500	198		991	1002	952 920	-	0,920
			II	0,7/0,35	500	200		980	931	1010 949	-	0,940
	30/VI	6 0,011	I	1,5/0,75	275	200		1099	977		-	0,890
			II	1,5/0,75	275	205		1086	990		0,45	0,912
	19/VII	6 0,011	I	1,5/0,75	280	200		1072	976	988 1037	-	0,938
			II	1,5/0,75	280	202		1042	984	1081 982	0,15	0,939
	9/VIII	6 0,011	I	1,5/0,75	360	206		986	988	999 925	0,58	0,940
			II	1,5/0,75	360	206		991	1018	956 1020	0,60	0,947

Таблица 9

Распределение влаги в почве /при переменной струе/
вдоль борозд и в поперечном от оси борозды направлении

Склоны	Дата полива	№ террас	№ борозды	Первоначальный расход воды в борозде л/сек	Расход воды после добавления струи до конца борозды л/сек	Влажность почвы в % от веса сухой почвы			Фактическая поливная норма в м³/га				
						до полива	после полива			расстояние от головы борозды в м			Средняя
							расстояние от головы борозды в м						
						10	100	200	10	100	200		
19/VII		4	I	1,0	0,5		30,2	29,9	29,3	1150	1100	1022	1091
			в межбор	-	-	21,5	28,3	27,9	27,3	892	837	759	830
			II	1,0	0,5		29,4	29,0	28,7	1075	1020	980	1065
19/VII		6	I	1,5	0,75		32,9	31,4	30,6	1322	1127	1020	1156
			в межбор	-	-	22,8	30,9	28,8	28,4	1060	786	734	860
			II	1,5	0,75		32,5	30,7	30,0	1320	1074	980	1185

начале вегетации, которые, в свою очередь, препятствуют быстрому продвижению первоначальной бороздной струи по борозде, сокращая тем самым время для подачи нормы для увлажнения уменьшенной струей.

В табл. 9 приводится распределение влаги в почве вдоль поливных борозд и в межбороздном пространстве. Данные табл. 9 говорят о том, что равномерность увлажнения почвы очень высока при проведении полива переменной бороздной струей /коэффициент равномерности $\gamma = 0,91-0,96/$.

Так, при струе $1,0/0,5$ л/сек на расстоянии 200 м от головы борозды влажность почвы в слое 0-100 см меньше только на 0,7-0,9% /соответственно для I и II борозды/, чем на расстоянии в 10 м.

Данные по коэффициенту использования оросительной воды при поливе переменным расходом воды в борозду длиной в 200 м приводятся в табл. 10.

Таблица 10

Коэффициент использования оросительной
воды при поливе переменной струей

Экспозиция склона	Дата поли- ва	№ тер- рас	№ бо- розд л/сек	струя борозд л/сек	Объем удер- жавшейся во- ды в расчёт- ном слое почвы в м ³ /га	Объем по- данной во- ды в бороз- ду в м ³ /га	КМОВ
Северо- западная	19.VII	4	I	1,0/0,5	961	1030	0,93
			II	1,0/0,5	948	1025	0,92
	19.VII	6	I	1,5/0,75	1008	1018	0,99
			II	1,5/0,75	1022	1022	1,0

На основании анализа результатов трёхлетних / 1969-1971 гг./ исследований элементов техники бороздного полива в условиях тер-

распределенных склонов Иджеванского района можно сделать следующие выводы.

Орошение является определяющим фактором возделывания винограда на террасированных склонах в условиях Армянской ССР.

1. При применении рациональных способов полива на террасах может быть организовано орошение виноградников без опасения эрозии почвы.
2. Поливу постоянной струей присущи следующие недостатки:
 - а/ коэффициент равномерности распределения воды по длине борозд низкий, в основном $-0,4-0,6$;
 - б/ сброс увеличивается на $4-40\%$;
 - в/ начальные участки борозд промачиваются на глубину, превышающую мощность расчетного /активного/ слоя почвы, тогда как в конце их происходит явное недоувлажнение;
 - г/ коэффициент использования оросительной воды низок.
3. При поливе виноградников постоянной струей для легких среднесуглинистых почв террасированных склонов при уклоне до $0,01$ величина поливной струи составляет $0,7-1,0$ л/сек.
4. Для легких и среднесуглинистых почв, характеризующихся коэффициентом скорости впитывания через час после начала $1,32-2,32$ мм/мин, при уклоне $0,01$ и поливе постоянной струей предельная длина составляет $140-170$ м.
5. Полив переменной струей /по достижении водой конца борозды струя уменьшается в 2 раза/ существенно улучшает технику полива:
 - а/ коэффициент равномерности распределения воды по длине

начале вегетации, которые, в свою очередь, препятствуют быстрому продвижению первоначальной бороздной струи по борозде, сокращая тем самым время для подачи нормы для увлажнения уменьшенной струей.

В табл. 9 приводится распределение влаги в почве вдоль поливных борозд и в межбороздном пространстве. Данные табл. 9 говорят о том, что равномерность увлажнения почвы очень высока при проведении полива переменной бороздной струей /коэффициент равномерности $\gamma = 0,91-0,96/$.

Так, при струе I,0/0,5 л/сек на расстоянии 200 м от головы борозды влажность почвы в слое 0-100 см меньше только на 0,7-0,9% /соответственно для I и II борозды/, чем на расстоянии в 10 м.

Данные по коэффициенту использования оросительной воды при поливе переменным расходом воды в борозду длиной в 200 м приводятся в табл. 10.

Таблица 10

Коэффициент использования оросительной
воды при поливе переменной струей

Экспозиция склона	Дата полива	№ тер-рас	№ борозд	струя л/сек	Объем удержавшейся воды в расчетном слое почвы в м ³ /га	Объем поданной воды в борозду в м ³ /га	КИОВ
Северо-западная	19.VII	4	I	I,0/0,5	961	1030	0,934
			II	I,0/0,5	948	1025	0,925
	19.VII	6	I	I,5/0,75	1008	1018	0,99
			II	I,5/0,75	1022	1022	1,0

На основании анализа результатов трёхлетних / 1969-1971 гг./ исследований элементов техники бороздного полива в условиях тер-

расированных склонов Иджеванского района можно сделать следующие выводы.

Орошение является определяющим фактором возделывания винограда на террасированных склонах в условиях Армянской ССР.

1. При применении рациональных способов полива на террасах может быть организовано орошение виноградников без опасения эрозии почвы.
2. Поливу постоянной струей присущи следующие недостатки:
 - а/ коэффициент равномерности распределения воды по длине борозд низкий, в основном $-0,4-0,6$;
 - б/ сброс увеличивается на $4-40\%$;
 - в/ начальные участки борозд промачиваются на глубину, превышающую мощность расчетного /активного/ слоя почвы, тогда как в конце их происходит явное недоувлажнение;
 - г/ коэффициент использования оросительной воды низок.
3. При поливе виноградников постоянной струей для легких среднесуглинистых почв террасированных склонов при уклоне до $0,01$ величина поливной струи составляет $0,7-1,0$ л/сек.
4. Для легких и среднесуглинистых почв, характеризующихся коэффициентом скорости впитывания через час после начала $1,32-2,32$ мм/мин, при уклоне $0,01$ и поливе постоянной струей предельная длина составляет $140-170$ м.
5. Полив переменной струей /по достижении водой конца борозды струя уменьшается в 2 раза/ существенно улучшает технику полива:
 - а/ коэффициент равномерности распределения воды по длине

борозд увеличивается до 0,85-0,96;

б/ поверхностный сброс составляет всего 0,15-1,0%;

в/ КИОВ выше.

6. При поливе виноградников переменной струей для легких и среднесуглинистых почв террасированных склонов при уклоне до 0,01 величина предельной струи составляет 1,0/0,5-1,5/0,75 л/сек.
7. Для легких и среднесуглинистых почв, характеризующихся коэффициентом скорости впитывания, через час после полива 1,32-2,32 мм/мин и поливе переменной струей предельная длина составляет 190-210 м.
8. Во избежание возникновения процессов эрозии уклоны полотна террасы /предельные/ целесообразно принимать в пределах 0,004-0,006. Такие уклоны даже при ограниченной длине борозд на виноградниках террасированных склонов, обусловливаемой рельефными условиями и условиями уборки урожая, позволяют подавать сравнительно большие поливные расходы, обеспечивающие высокую производительность труда и надлежащее качество полива.

ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ԾԱԽՍՈՎ ԱՆՈՍԱՅԻՆ ՈՌՈԳՈՒՄԸ ԴԱՐԱՎԱՆԴՆԵՐՈՒՄ

/Ամփոփում/

Ակոսի ամբողջ երկարությամբ հավասարաչափ խոնավացման հարցը ոռոգման տեխնիկայի որակը գնահատող մեծություն է: Ինչպես հայտնի է, ջրման տեղամասի ամբողջ երկարությամբ ոռոգման ջրի բաշխելը կախված է հողի հատկությունից և ներծծման արագությունից: Ներծծման արագությունը չի մնում հաստատուն ամբողջ վեգետացիայի ընթացքում և հետևաբար հողի խոնավացման բնույթը նույն ժամակաշրջանի համար նույնպես փոփոխվում է:

Մեր ստացած ավյալներից երևում է, որ հաստատուն ծախսով ակոսային ոռոգման ժամանակ առաջին վեգետացիոն շրջումները բնորոշվում են ակոսի փոքր երկարությամբ և ջրման նորմայի մեծացումով:

Վեգետացիայի ընթացքում մեկ-երկու շրջամից հետո, հողի ամրացման և ներծծման արագության փոքրացման հետևանքով, փոքրանում է ջրման նորման: Իսկ շարունակել շրջումը մինչև հաշվարկային նորմայի տալը, հասցնում է ջրի վանման ակոսի վերջում, որը անթույլատրելի է դարավանդներում:

Ստացած ավյալները ցույց են տալիս, որ ակոսի երկարության մեծացման հետ մեծանում է խոնավության տարբերությունը ակոսի զլխամասի և վերջամասի միջև: Նկատվում է խոնավության կուտակման տենդենց դարավանդի լիցքային մասում:

Հաստատուն ծախսով ոռոգման ժամանակ հավասարաչափ խոնավության և ոռոգման ջրի օգտագործման գործակիցները կազմում են համապատասխանաբար՝ 0,42-0,65 և 0,75-0,91:

Ելնելով ավյալներից /աղյուսակ 6,7,8/, կարելի է նշել, որ ակոսում փոփոխական ծախսի դեպքում, այսինքն, երբ ակոսին արվող սկզբնական ծախսը փոքրացնում ենք երկու անգամ, ներծծված ջրի քանակը ակո-

սի վերին և ստորին հատվածներում կարելի է արագ կերպով հավասարեցնել: Դա հետևանք է ակոսի վերևի հատվածում ներծծման արագության անկման, որը իր հերթին նպաստում է ջրի շարժմանը վերևից դեպի ներքև ընկած հատվածը:

Փոփոխական ծախսով ոռոգումն ապահովում է բարձր խոնավացման հավասարաչափություն ակոսի մեջ ոչ երկարությամբ / 0,83-0,97/ առանց ջրի վանման վանող ջրի քանակը կազմում է տրված ջրման նորմայի 0,15-1,0 օ/օ /:

Առաջին և հաջորդ վեգետացիոն շրջանների միջև եղած ջրման տևողության տարբերությունը /20-60 րոպե/ բացատրվում է վեգետացիայի սկզբում հողի նվազ ամրությունը և լավ ջրաթափանցությունը. դրանք իրենց հերթին խանգարում են սկզբնական ծախսի արագ շարժմանն ակոսով, որով կրկնակի պակասում է տրվող փոքրացրած ծախսի տևողությունը: