

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

А. С. РАФАЭЛЯН

ПОДПОЧВЕННОЕ КРОТОВОЕ ОРОШЕНИЕ В УСЛОВИЯХ
ПРИАРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В системе агротехнических мероприятий для создания устойчивого и высокого урожая сельскохозяйственных культур важное место принадлежит орошению. Значение последнего особенно усугубляется на юге и юго-востоке СССР, где в связи с жарким и сухим климатом испарение в 4—5 и более раз превышает осадки.

При поверхностном орошении значительная часть поданной воды используется непроизводительно — расходуется на испарение или же просачивается в подпочву, вызывая повышение грунтовых вод. Даже при условии применения глубоких борозд, как последнего усовершенствования в этой области не обеспечивается нормальная потребность растений в воде.

Из существующих способов подпочвенного орошения самым простым и доступным является орошение с помощью кротовых дрен, осуществляющее водоподачу через заложенные подземные дрены без крепления стенок. Подпочвенное орошение основано на принципе использования всасывающей силы почвы. Последняя находится в полной зависимости от механического состава и водно-физических свойств почвы.

При подпочвенном орошении значительно сокращаются работы по планировке, обработке почвы, уменьшаются засоренность полей и болезни растений, исключается опасность полегания сельскохозяйственных культур, удобрение подается непосредственно через дрены к корневой системе растений, улучшаются водно-воздушные свойства почвы и создаются нормальные условия для механизации всех сельскохозяйственных работ. Преимущество подпочвенного орошения с помощью кротовых дрен перед другими способами полива заключается также в прочности запасов воды в почве [1]. При указанной системе орошения происходит пятикратная экономия оросительной воды по сравнению с поверхностным поливом [2].

По существующим литературным данным [3, 4], при применении подпочвенного орошения имело место явное повышение урожая сельскохозяйственных культур, свидетельствующее об эффективности данного способа полива.

Характеристика подопытного участка. Исследовательские работы по применению подпочвенно-кротового способа полива проводились впервые

в Армении на территории колхоза с. Ерасхаун Октемберянского района в течение 1949—1951 гг.

В данной работе приводятся результаты исследований по следующим вопросам:

1. Устойчивость кротовых дрен при их эксплуатации.
2. Распределение влаги в пределах междренного расстояния.
3. Расход оросительной воды при подпочвенном кротовом орошении и бороздковом поливе.
4. Влияние кротовых дрен на повышение урожая сельскохозяйственных культур.

Опыт проводился в двух вариантах: подпочвенное кротовое орошение на глинистой почве и подпочвенное кротовое орошение на легко-суглинистой почве.

Контролем служил бороздковый способ полива.

Для характеристики почв подопытного участка были проведены исследования до закладки дрен и в процессе их эксплуатации. Исследования механического состава подопытного участка приведены в таблице 1.

По механическому составу (табл. 1) почва была неоднородна. Эта особенность данного участка дала нам возможность провести ряд наблюдений для установления устойчивости дрен в зависимости от механического состава почвы. Как видно из данных таблицы 1, почва зоны закладки кротовых дрен (первый вариант) имеет глинистый механический состав. Верхние горизонты почвы, выше зоны закладки дрены, имеют облегченный механический состав и относятся к средним (0—20 см) и тяжелым суглинкам (20—40 см).

Т а б л и ц а 1

Данные механического анализа почвы подопытного участка

Варианты опыта	Глубина залегания слоев в см	В % к весу абсолютно сухой почвы							Классификация по Н. А. Качинскому
		1—0,25 мм	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	Ил < 0,001	Итого физ. глины < 0,01 мм	
1	0—10	16,02	10,26	37,85	13,45	15,07	7,35	35,87	Суглинок средний
	10—20	16,78	3,16	38,31	11,53	16,60	13,62	41,75	Суглинок средний
	20—30	10,07	7,18	36,69	13,31	16,66	16,09	46,06	Суглинок тяжелый
	30—40	7,59	1,51	32,75	17,52	20,53	20,10	58,15	Суглинок тяжелый
	40—50	2,81	0,30	26,23	21,57	26,51	22,58	70,16	Глина средняя
	50—60	1,59	0,71	26,89	22,36	25,45	23,10	70,91	Глина средняя
	60—70	1,47	0,66	24,67	21,38	26,10	25,72	73,20	Глина средняя
2	0—10	37,60	20,89	28,90	5,38	5,92	8,07	23,37	Суглинок легкий
	10—20	41,82	7,10	28,48	6,09	8,26	8,25	22,60	Суглинок легкий
	20—30	38,54	26,11	31,73	4,76	5,85	6,99	17,60	Супесь
	30—40	29,82	7,28	38,29	5,72	8,80	10,09	24,61	Суглинок легкий
	40—50	47,65	30,80	29,68	4,13	7,40	7,34	18,87	Супесь
	50—60	20,98	10,69	44,11	6,30	8,55	9,37	24,22	Суглинок легкий
	60—70	36,53	12,80	26,11	4,95	7,89	11,51	24,35	Суглинок легкий

Почвы второго варианта имеют легкий суглинистый механический состав с отдельными супесчаными прослойками (на глубине 20—30 и 40—50 см). Аналитические данные (табл. 2) показывают, что почва первого варианта содержит в верхнем горизонте 27—78% водопрочных агрегатов, а в зоне закладки дрен до 85%. По второму варианту количество прочных агрегатов (>0,25 мм) в зоне закладки дрен составляет 5,21%.

Т а б л и ц а 2

Результаты агрегатного анализа (в % к весу воздушно-сухой почвы)

Варианты опыта	№ дрен	Глубина залегания слоев в см	Ди а м е т р в м м									
			>5	5—3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	>0,25
1	4	0—10	0	0,	5,67	21,77	64,20	6,24	1,00	0,65	0,48	27,44
		30—40	0,76	5,92	31,88	39,98	12,70	6,36	1,31	0,75	0,34	78,54
		40—50	2,32	6,60	21,30	40,01	20,52	7,35	0,88	1,33	0,29	69,63
		50—60	1,45	8,92	31,82	42,69	5,04	7,65	0,96	1,04	0,43	84,88
2	14	0—10	0	0,60	22,28	16,00	48,36	10,88	0,44	1,00	0,44	38,88
		30—40	0	0,47	9,12	5,84	62,45	19,44	1,28	0,96	0,44	15,43
		40—50	0	0	0,73	2,91	75,24	19,16	0,64	0,96	0,36	3,64
		50—60	0	0,54	0,19	4,48	78,95	13,96	0,84	0,64	0,40	5,21

Т а б л и ц а 3

Показатели степени устойчивости почв подопытного участка

Варианты опыта	Глубина залегания слоев в см	По механическим фракциям (%)			По соотношению микроагрегатных и механических фракций (%)			
		физ. глина $\Sigma < 0,01$ мм	Ил $\Sigma < 0,001$ мм	степень устойчивости	Микроагрегатные фракции	Механические фракции	$\frac{a}{b}$	Степень устойчивости
					0,05—0,005 a	0,05—0,005 b		
1	0—10	35,87	7,35	устойчивые	7,24	51,30	0,13	устойчив.
	40—50	70,16	22,58		8,23	47,80	0,16	.
	50—60	70,91	23,10		8,61	49,25	0,17	.
2	0—10	23,37	8,07	среднеустойчивые	11,32	34,28	0,33	среднеустойчив.
	40—50	18,87	7,31		19,80	33,81	0,58	.
	50—60	24,22	9,37		14,80	50,41	0,29	.

Располагая аналитическими данными механического состава и агрегатности, оказалось возможным установить степень устойчивости почв против размывающего действия воды [5]. Из данных таблицы 3 видно, что почвы с тяжелым механическим составом как по соотношению суммы ме-

механических частичек $<0,01$ и $<0,001$ мм, так и по соотношению частиц микроагрегатного и механического состава в диаметре $0,05—0,005$ мм относятся к устойчивым против размывающего действия воды почвогрунтам. По тем же данным, почвы с легким механическим составом являются среднеустойчивыми.

Исследования устойчивости грунта против размывающего действия воды полевым методом шурфов [6] показали, что шурфы почв с тяжелым механическим составом в течение двухсуточного замачивания не дали никаких деформаций. Удовлетворительные показатели получились также при наблюдениях над почвами с легким механическим составом.

Химический анализ водных вытяжек почв делянок как с глинистым, так и легко суглинистым механическим составом показал, что почвы подопытных делянок были практически незасоленные. Ниже приводятся данные по количеству гумуса, CO_2 связанной, химического анализа водных вытяжек и данные обменных оснований только по первому варианту (глинистая почва).

Как видно из рис. 1, количество гумуса в зоне закладки дрен колеблется в пределах $2,2—2,5\%$ при резком его уменьшении ниже дрен. Количество CO_2 связанной колеблется в пределах $9—13,4\%$. Количество солей в горизонтах, расположенных выше зоны закладки кротовых дрен составляет $0,107—0,133\%$, ниже кротовых дрен $0,198—0,36\%$ (табл. 4 и рис. 2).

Исследования состава поглощенных оснований горизонтов, расположенных в пределах зоны кротовых дрен, выявило насыщенность их щелоч-

Таблица 4

Химический анализ водной вытяжки (в $\frac{\text{‰}}{\text{‰}}$ к весу почвы и в мл. экв) первого варианта опыта

№№ слоев	Глубина залегания слоев (в см)	Сухой остаток	Общая щелочность в HCO_3^-	CO_3^{--}	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$ по разности
1	0—20	0,107	0,04 0,25	нет	0,036 1,02	0,007 0,15	0,021 1,04	0,004 0,33	0,05
2	20—60	0,133	0,04 0,25	нет	0,036 1,02	0,011 0,23	0,06 0,80	0,0041 0,34	0,31
3	60—80	0,277	0,073 1,21	0,011 1,37	0,018 0,51	0,023 0,48	0,006 0,30	0,0014 0,11	1,42
4	80—100	0,360	0,126 0,07	0,030 0,99	0,036 1,01	0,021 0,44	0,012 0,60	0,0025 0,20	1,73
5	100—120	0,343	0,079 1,30	0,011 0,37	0,054 0,52	0,019 0,39	0,009 0,45	0,0012 0,09	2,30
6	120—140	0,324	0,089 1,46	0,015 0,49	0,082 2,34	0,023 0,48	0,01 0,55	0,0022 0,18	3,06
7	140—180	0,312	0,075 1,24	0,014 0,47	0,064 1,80	0,017 0,35	0,009 0,45	0,0032 0,26	2,21
8	160—180	0,280	0,061 1,01	0,008 0,27	0,055 1,55	0,019 0,39	0,014 0,70	0,0017 0,14	1,84
9	180—196	0,198	0,045 0,74	0,006 0,20	0,054 1,52	0,015 0,31	0,010 0,50	0,0043 0,35	1,52

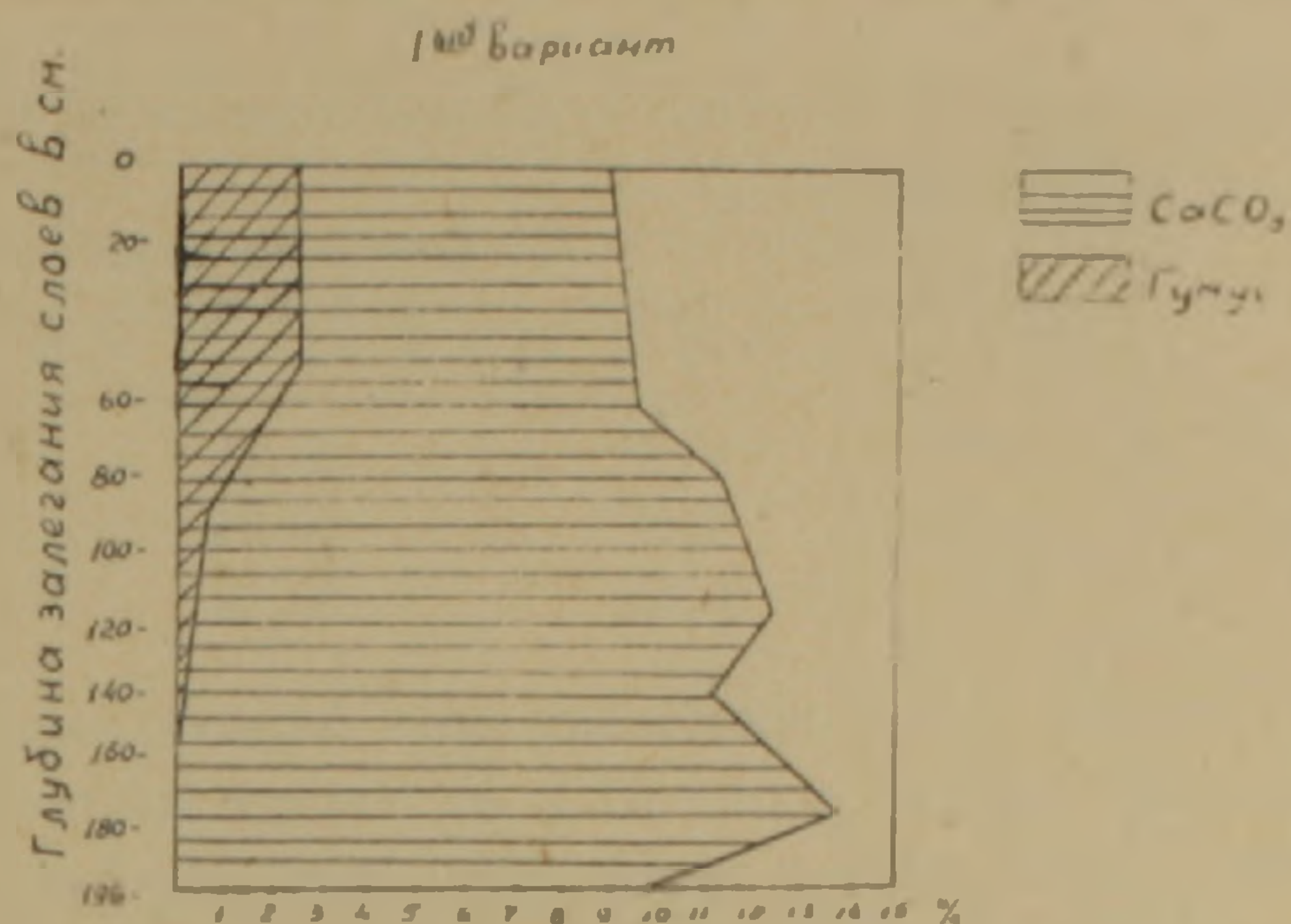


Рис. 1. Распределение гумуса и CaCO_3 в почве в $\%$ от веса сухой почвы.

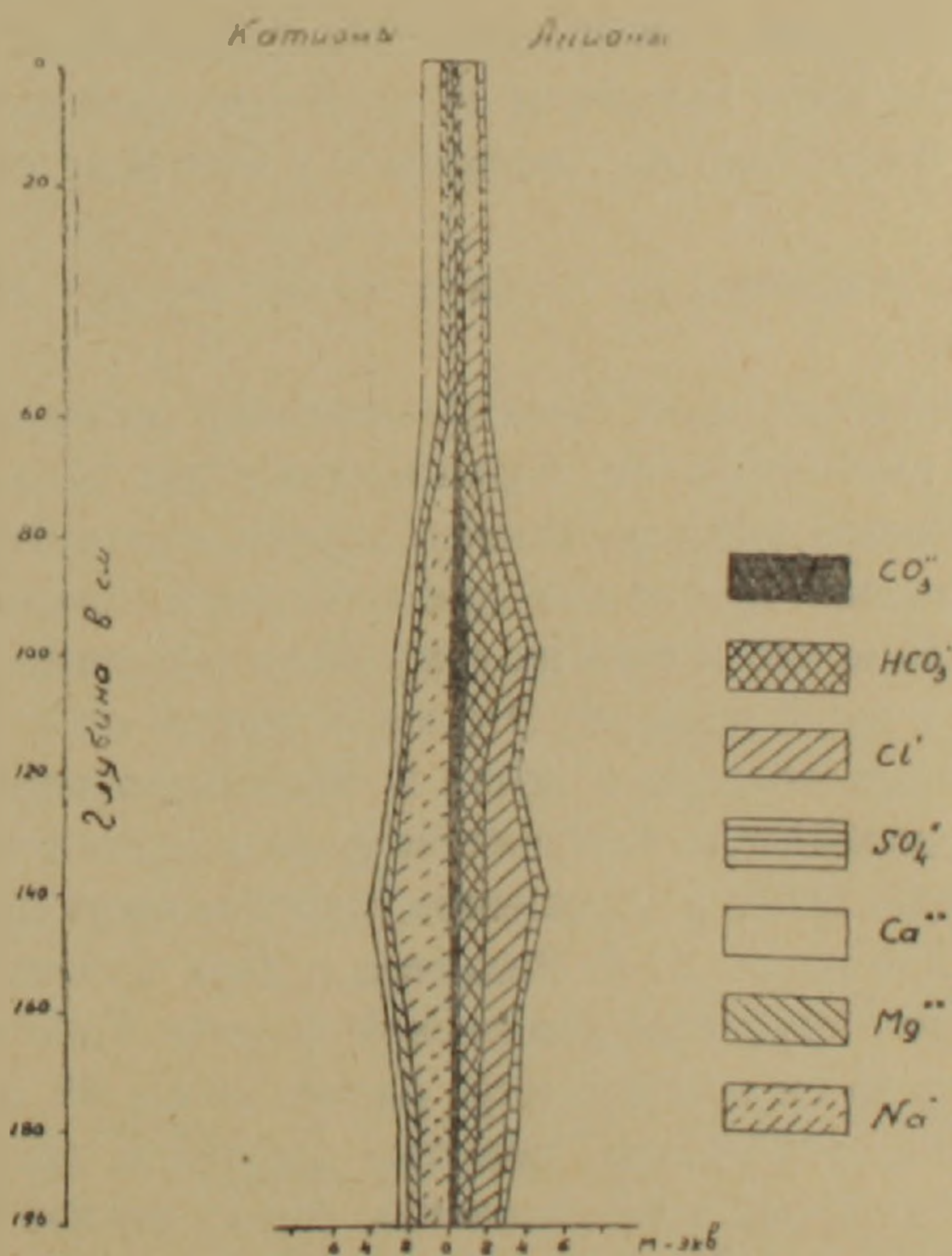


Рис. 2. Солевой профиль 1-го варианта.

по-земельными основаниями. Обменный натрий составляет 0,89—1,67% от суммы поглощенных оснований (табл. 5).

В горизонтах, расположенных ниже 60 см, т. е. ниже закладки кротовых дрен, установлено некоторое количество свободной соды.

Методика и техника закладки кротовых дрен. Закладка дрен производилась осенью, 19 ноября 1949 г. Кротовые дрены проводились дренажом в 6 см/д кротовым дренажным орудием ДК-2 на прицепе к трактору С-80. Уклон дрен определялся естественным уклоном поверхности почвы.

Т а б л и ц а 5

Состав и сумма поглощенных оснований первого варианта

Горизон- ты в см	В милли-эквивалентах			Сумма поглощ. основ. в м/экв.	% Na ⁺ от Σ по- глощ. основ.
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		
0—20	20,66	4,52	0,43	25,61	1,67
30—40	16,57	2,30	0,17	19,04	0,89
40—60	20,26	3,37	0,35	23,98	1,46

Влажность грунта в зоне прокладки дрен первого варианта опыта в момент закладки составляла около 67% от полной влагоемкости. Такая влажность почвы в глинистых и суглинистых грунтах, согласно опытным данным, должна обеспечивать устойчивость стенок дрен.

Под опыт был выделен участок площадью в 2500 кв. м, из коих 700 кв. м были отведены под опыт подпочвенного — кротового орошения, остальные 1800 кв. м под контрольный участок бороздкового орошения. На первом участке были заложены 16 кротовых дрен длиной в 32 метра (рис. 3), из них 8 кротовин на глинистой и 8 кротовин на легко суглинистой почвах.

Дрены были заложены на глубине 50—60 см при междренном расстоянии в 120 см.

Вслед за закладкой дрен была произведена вспашка участка тракторной тягой на глубину 25 см, боронование в два следа и затем посев 20.XI озимой пшеницы районированным сортом «Hamadanicum».

В целях поглощения кротовыми дренами осенне-зимних и ранне-весенних осадков концевые части дрен на зиму были заглушены, а устьевые части закрыты деревянной пробкой. Это мероприятие способствовало накоплению естественных осадков в почве и обеспечило нормальный рост и развитие озимой пшеницы до наступления фазы выхода в трубку растений.

Для проведения работ по орошению устьевые части дрен были оборудованы по методике проф. В. Р. Ридигера с двух противоположных сторон металлическими трубками конической формы. Габариты труб определялись длиной в 25 см при диаметре одного конца 60, а другого 50 мм. Расширенные концы труб имели загнутые наружные края, которые упирались наружной стороной в вертикальную стенку шурфа и предохраняли устье дрен от размыва. В эти металлические конические трубы вставлялись плотные деревянные пробки длиной в 10 см, с просверленными отверстиями в середине в 1,5 см. В отверстие этих деревянных пробок вставлялись коленчатые полудюймовые трубки длиной в 15 см. В открытые отверстия этих наружных колен надевались резиновые шланги длиной около 4 м, другой конец шлангов находился в оросительном канале (поперек дрен была вырыта узкая траншея), через который и подавалась вода в устье дрен (рис. 4).

Техника полива. К подпочвенному орошению подопытного участка приступили в конце мая 1950 г., когда растения чувствовали потребность в воде.

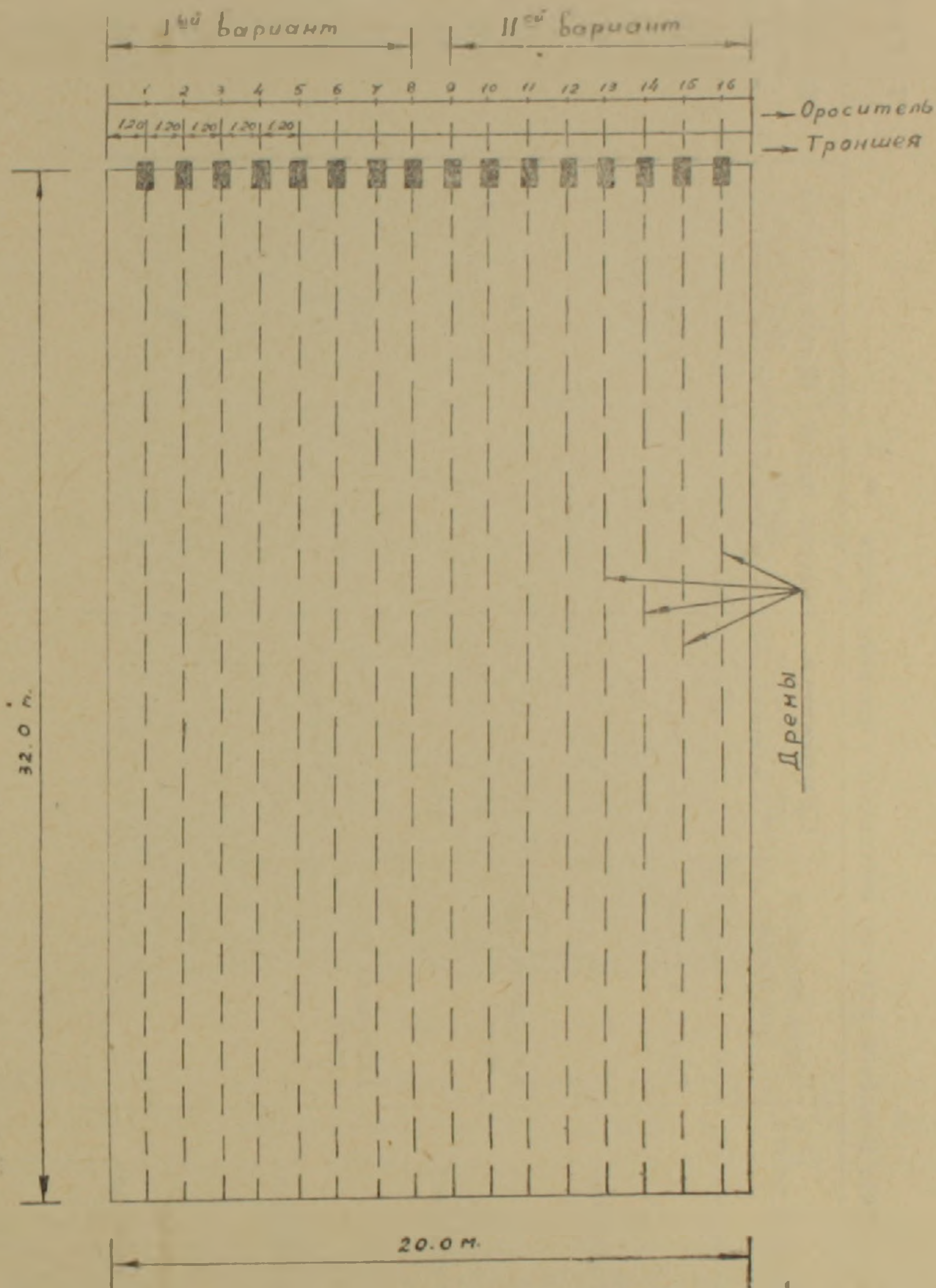


Рис. 3. Схематический план участка подпочвенно-кротового способа орошения М 1:200.

При поливе, с целью предохранения разрушения дрен и устранения возможных потерь воды, водоподача производилась малыми, но учащенными поливными струями, что было заранее учтено при оборудовании дрен.

В связи с неоднородностью механического состава подопытных почв поливы были проведены дифференцированными нормами. На глинистой почве (первый вариант) поливные нормы колебались в пределах 300—500 м³/га, а на легко суглинистой почве — 400—600 м³/га. На контрольных делянках при бороздковом поливе 800—900 м³/га.

Как видно из данных таблицы 6, в течение одного месяца, т. е. с 28.V по 28.VI было произведено три подпочвенно-кротовых полива. При пер-

Таблица 6

Учет поливной воды по отдельным вариантам опыта

Число поливов	Способ полива	Варианты опыта	Фаза развития растений	Продолжительность полива в днях	Работа одной дрены в часах	Величина поливных струй (в л/сек)	Фактический полив в м³/га
I полив	Подпочвенно-котовый	1	Выход в трубку	28.V—1.VI	18	0,030	501
		2		28.V—1.VI	25	0,023—0,027	612
	Бороздковый	3 контроль		24.V	—	—	834
II полив	Подпочвенно-котовый	1	Колошение пшеницы	15.VI—17.VI	14	0,030	392
		2		15.VI—18.VI	22	0,023—0,027	540
	Бороздковый	3 контроль		18.VI	—	—	880
III полив	Подпочвенно-котовый	1	Молочная спелость	26.VI—28.VI	10	0,030	280
		2		26.VI—28.VI	16	0,023—0,027	374
	Бороздковый	3 контроль		26.VI	—	—	790
За весь период орошения	Подпочвенно-котовый	1	—	—	42	—	1176
		2	—	—	63	—	1525
	Бороздковый	3 контроль	—	—	—	—	2504



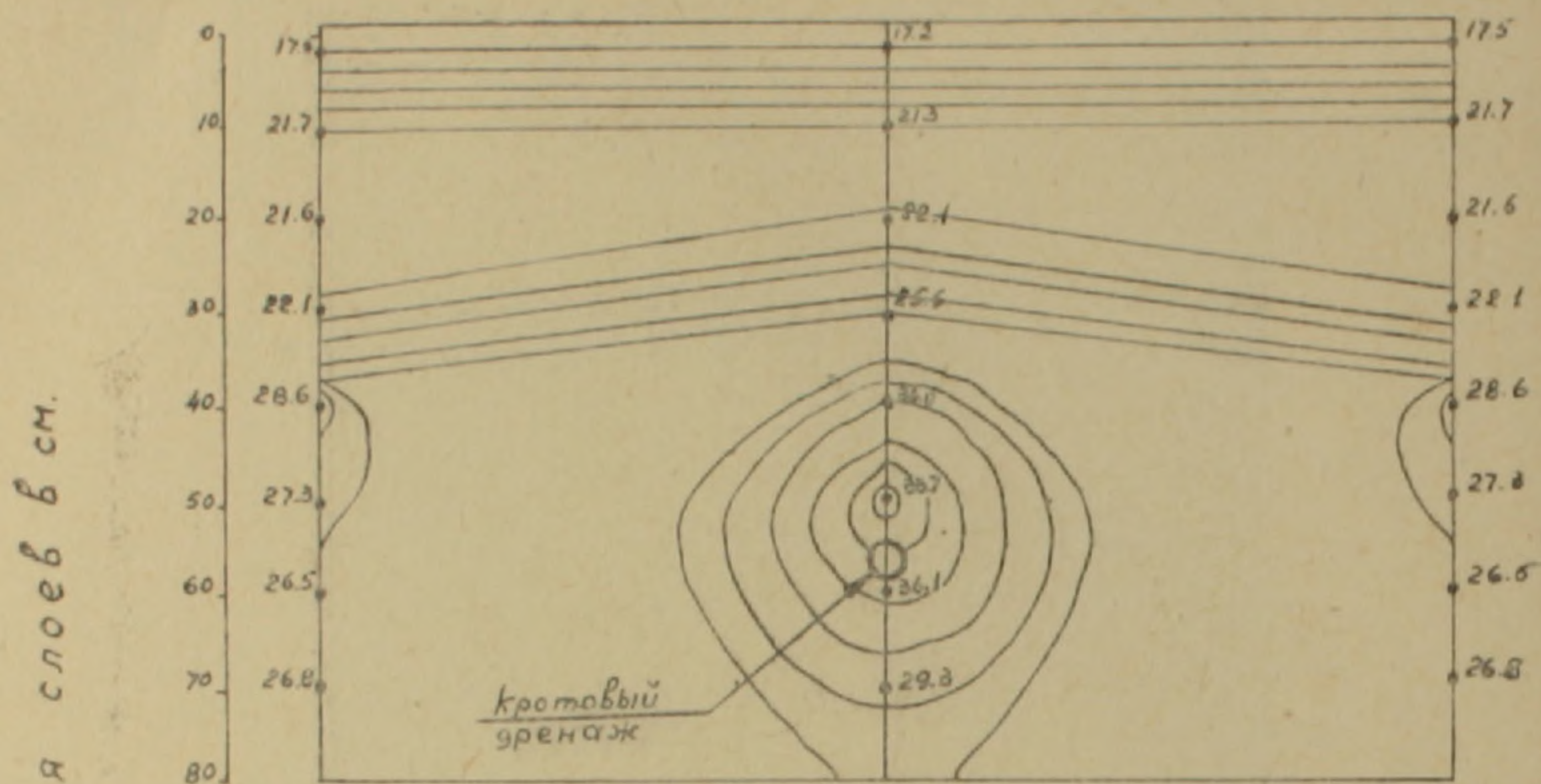
Рис. 4

вом варианте опыта, за время первого полива, каждая дрена работала в среднем 18 часов, с количеством поливочной воды в $504 \text{ м}^3/\text{га}$. Вторым полив длился в среднем 14 часов, с поливной нормой $392 \text{ м}^3/\text{га}$, а третий полив 10 часов — $280 \text{ м}^3/\text{га}$.

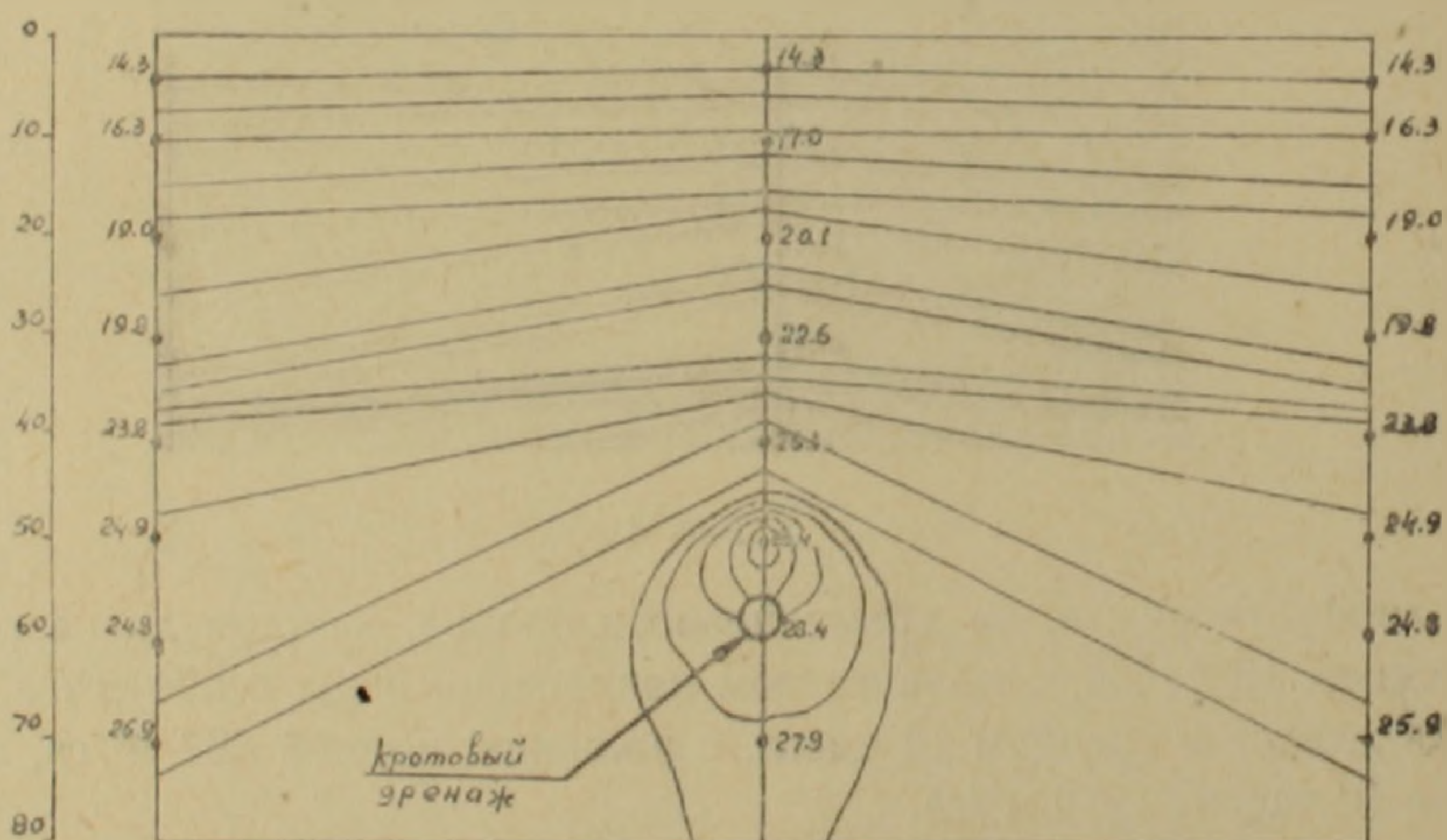
Итак, в сумме за все три полива каждая дрена работала в среднем 42 часа, с общей оросительной нормой $1176 \text{ м}^3/\text{га}$. Величина поливных струй в этом варианте достигала $0,030 \text{ л/сек}$.

Продолжительность полива на легкосуглинистой почве была несколько затянута, вследствие недостаточно нормальной работы нескольких дрена и закупорки почвой. В этом варианте, при первом поливе, каждая дрена работала в среднем 25 часов с поливной нормой $612 \text{ м}^3/\text{га}$, при втором поливе — 22 часа с поливной нормой $540 \text{ м}^3/\text{га}$, а при третьем поливе — 16 часов с поливной нормой в $374 \text{ м}^3/\text{га}$. В течение трех поливов каждая дрена работала в среднем 63 часа с оросительной нормой $1526 \text{ м}^3/\text{га}$. Поливные струи в этом варианте, в силу плохой работы нескольких дрена, были занижены и колебались в пределах $0,023—0,027 \text{ л/с}$.

При поливе нами был применен подпорный вариант подпочвенно-кротового способа водоподачи. При этом производилось исследование состояния увлажнения почвы.



Профиль почвы верхней части участка



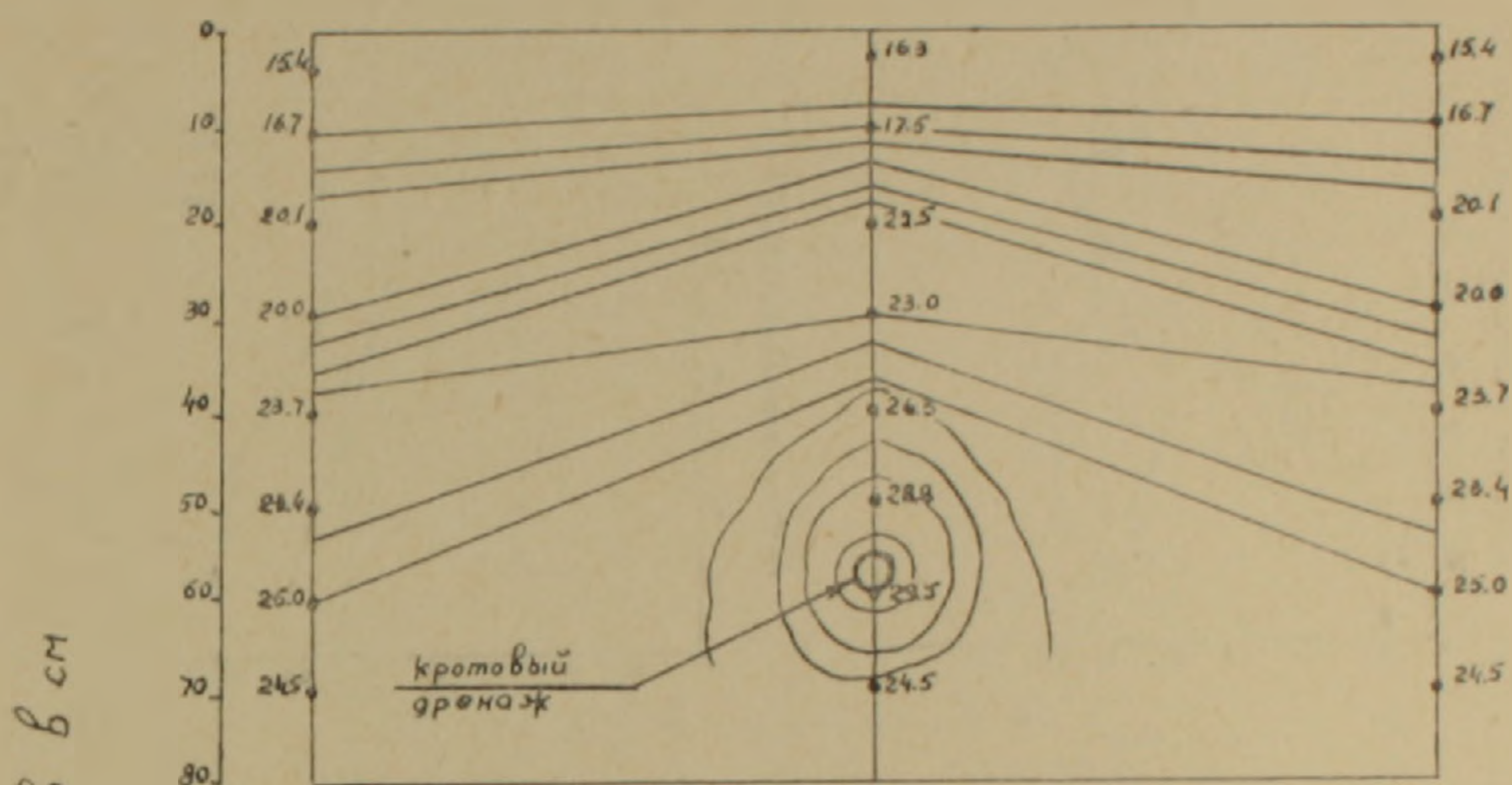
Профиль почвы нижней части участка

Рис. 5. Распределение влажности по вертикальному профилю почвы при подпочвенно-котовом орошении в проц. от веса сухой почвы I варианта.

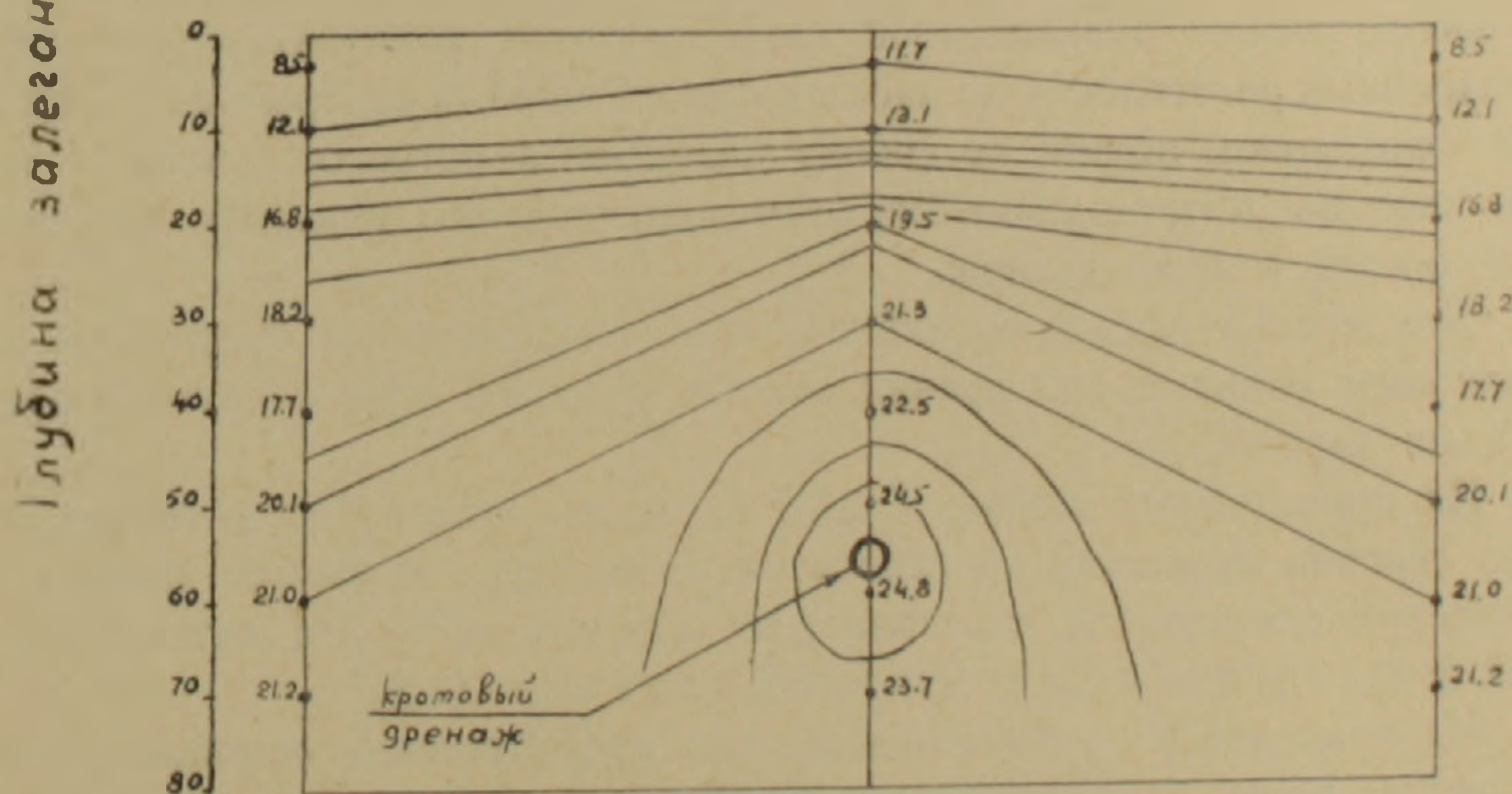
Влажность почвы отдельных вариантов опыта после второго полива приводится на рис. 5, 6 и 7.

Рис. 5 и 6 дают представление о распределении влаги при подпочвенно-котовом способе полива.

На рис. 7 видим положительные результаты подпочвенного орошения на почвах с тяжелым механическим составом, где влажность почвы в активном-корнеобитаемом слое составляет 64—75% от полной влагоемкости, что, безусловно, создает благоприятные условия для нормального произрастания сельскохозяйственных культур.



Профиль почвы верхней части участка



Профиль почвы нижней части участка

Рис. 6. Распределение влажности по вертикальному профилю почвы при подпочвенно-кротовом орошении в проц. от веса сухой почвы II варианта.

На почвах с легким механическим составом наблюдается наиболее благоприятная влажность (65—79% от полной влагоемкости) в горизонтах 10—40 см. Глубже этого горизонта, с облегчением механического состава, влага накапливается в нижних горизонтах, почти соответствуя ее полной влагоемкости. Из данных видно также, что влажность почвы в нижней части участка в 2—3 точках, отдаленных от дрен на 60 см, была несколько понижена от требуемых норм.

Фенологические наблюдения показали благоприятное развитие озимой пшеницы на фоне подпочвенного орошения. Одновременно было от-

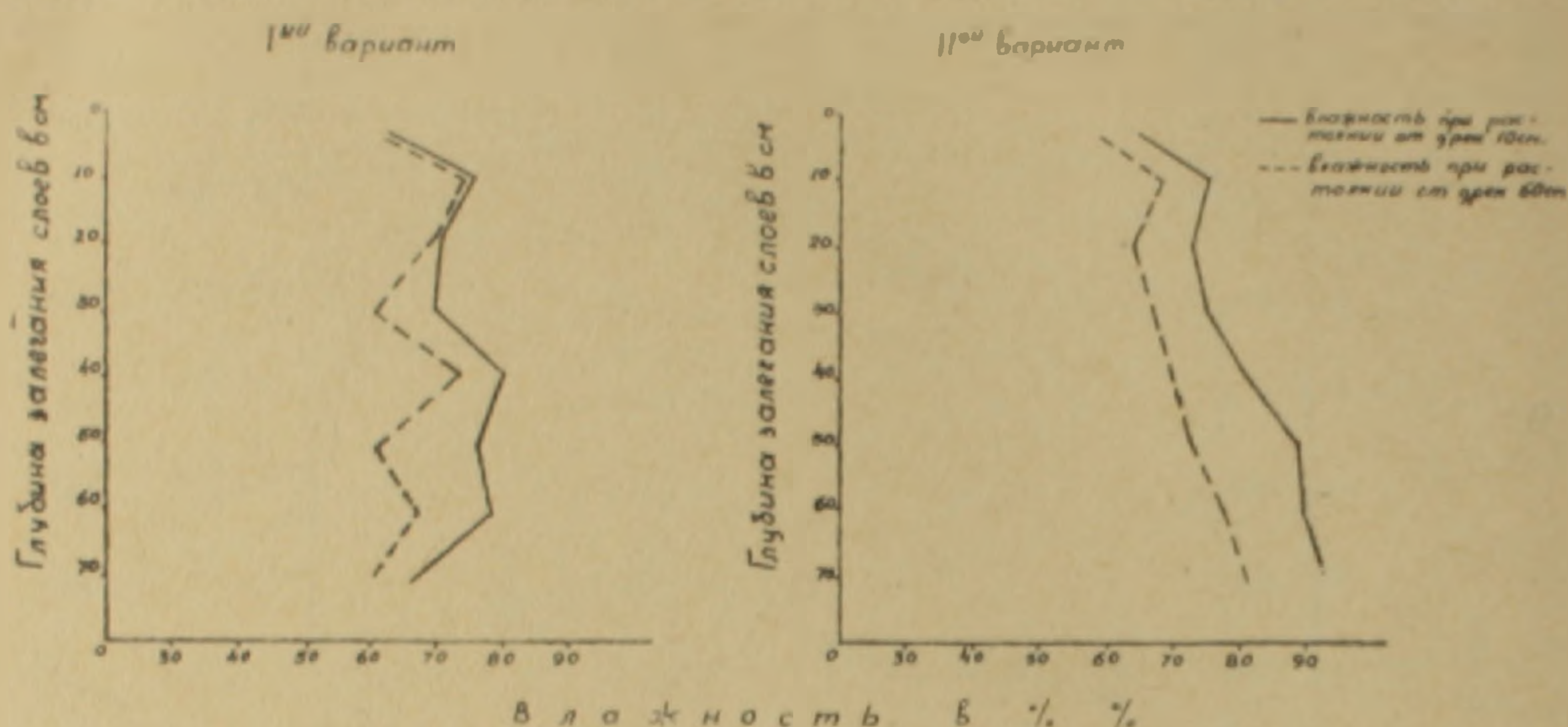


Рис. 7. Распределение влажности в почве по горизонтам при подпочвенно-кротовом орошении в проц. от полной влагоемкости почвы.

мечено более пышное развитие озимой пшеницы, расположенной ближе к дренам (10—40 см), где почва наиболее увлажнена. По мере равномерного распределения подпочвенной влаги различие в развитии растений в междренних расстояниях не наблюдалось. Растения контрольных делянок при бороздковом поливе по своему развитию заметно отставали от озимой пшеницы, прорастающей на фоне подпочвенного орошения. Они были ниже ростом и менее пышны.

Для сравнительной оценки способов подпочвенного орошения с бороздковым поливом при прочих равных условиях опыта, приводим урожайные данные*.

Из приведенных данных (табл. 7) видно преимущество подпочвенного способа орошения на глинистой почве, где повышение урожая, по сравнению с контролем, составляет 8,1 ц/га или 132%. На легко суглинистой почве эта прибавка составляет 2,9 ц/га или 112%.

Из приведенных данных видно, что эффективность орошения, установленная путем учета количества израсходованной оросительной воды в куб. м на 1 ц урожая зерна, дает наилучший эффект при подпочвенной кротовой водоподаче в глинистых почвах (36,5 м³), затем при подпочвенной кротовой водоподаче в суглинистых почвах (56,5 м³) и наименьший эффект при бороздковом (контроль) поливе (104 м³).

Познивная сахарная свекла. После уборки озимой пшеницы участок, находящийся под подпочвенным орошением, был вспахан на глубину 25 см и 22.VII засеян познивной сахарной свеклой. Лучшим сроком посева познивной сахарной свеклы в условиях Приараксинской низменности считается первая половина июля [7], для нас же сроки посева не играли решающей роли, т. к. при закладке опыта мы преследовали цель выяснить работоспособность дрен в течение одного вегетационного периода. Все ме-

* При учете урожая сделаны соответствующие поправки с учетом выключек, равномерно наблюдаемых на всех делянках опыта.

Таблица 7

Данные урожайности озимой пшеницы сорта «Намаданисит» при различных способах орошения

Варианты опыта	Густота стояния растений на 1 кв.м	Дата уборки	Учетная площадь в кв.м	Урожай в цент. в пересече- те на га	Повышение уро- жая по отноше- нию к контролю (в %)	Колич. ороси- тельной воды за вегетационный период в м ³ /га	Количество израс- ходованной воды в м ³ при получе- нии одного цент. урожа зерна
1 Подпочвенная водоподача через кро- товые дрены в глинистой почве	464	15—17. VII	230,0	32,2	132	1176	36,5
2 Подпочвенная водоподача через кро- товые дрены в легко-суглинистой почве	426	15—17. VII	175,3	27,0	112	1526	56,5
3 Контрольная делянка. полив борозд- ковый	399	15—16. VII	1135,1	24,1	100	2501	104

роприятия по выращиванию сахарной свеклы были применены по утвержденным агроправилам для данной культуры в следующие сроки (табл. 8):

В процессе экспериментальных работ установлено, что дрены, заложенные в глинистой почве, продолжали свою нормальную работу, отводя воды с противоположной стороны. При подпочвенно-кротовой подаче воды с легко суглинистой почвой имело место заиливание дрен. Для создания нормального увлажнения почвы была применена двусторонняя напорная подача воды.

Таблица 8

Сроки обработки и полива

Шаровка (первая полка в междурядьях)	Прорывка и разрыхление рядков	Проверочная прорывка и вторая полка	Первый вегетационный полив. Норма 950 м ³ /га	Второй вегетационный полив. Норма 725 м ³ /га	Третий вегетационный полив. Норма 540 м ³ /га	Итого, оросительная норма 2220 м ³ /га
с 31.VII по 2.VIII	с 12.VIII по 14.VIII	19.VIII	с 29.VII по 5.VIII	с 6.IX по 12.IX	с 4.X по 7.X	с 29.XII по 7.X с перерывами

В период опытов, при подпочвенно кротовом способе орошения почва находилась в рыхлом состоянии, без сорняков. Наблюдалось бурное и пышное развитие ботвы, с большим количеством листьев. Этому особенно способствовали продолжительные летние жаркие дни, наличие постоянной влаги в почве с сочетанием с данной подкормкой минеральных удобрений.

По некоторым техническим причинам урожай был собран до периода полного созревания. Вегетационный период под пожнивной культурой продолжался 103 дня. Урожай получился пониженный, ботва преобладала над корнями на 25—28%.

Таблица 9

Урожайные данные пожнивной сахарной свеклы

Варианты опыта	Урожай в ц/га		Средний вес корней и ботвы из 15-ти растений в г		Время уборки
	корней	ботвы	корней	ботвы	
I	212.7	267.7	421	494.1	13.XI
II	169.7	218.6	203.6	348.6	13.XI

Как видно из данных таблицы 9, урожай корней при глинистой почве составлял 212,7 ц/га, ботвы 267,7 ц/га. Вес отдельных корней доходил до 850—970 г.

Урожай корней с легко-суглинистой почвой составлял 169,7 ц/га, ботвы 218,6 ц/га. Вес отдельных крупных экземпляров корней доходил до 750—830 г.

Устойчивость кротовых дрен. Для установления состояния дрен после годичной работы, в мае 1951 г., кротовые дрены были вскрыты. Рас-

копками установлено, что дрены, заложенные на глинистой почве, оказались устойчивыми, имели свободное, но несколько суженное сечение. Ножевая щель в период эксплуатации дрен почти была ликвидирована. Не было обнаружено заиливания на дне дрены. Свод дрены был достаточно укреплен корешками пшеницы и сахарной свеклы. Корни с наружной стороны обволакивали дренау.

Сужение дрен, очевидно, следует объяснить недостаточной техникой закладки дрены без возрастающих уширителей.

Кротовые дрены в легких грунтах имели другой характер деформации. При раскопке дрен выяснилось, что в нижней части по сечению дрен было накоплено значительное количество наносов, вследствие чего округленное сечение дрен превратилось в полукружок.

В этом опыте, вследствие недостаточной устойчивости грунта, установлены случаи обрушения свода дрены, что препятствовало свободному передвижению поливной воды по дрене.

В ы в о д ы

Исследования, проведенные нами в 1949—1951 гг., показали, что подпочвенно-кротовый способ полива является более эффективным по сравнению с бороздковым поливом.

1. Подпочвенно-кротовый способ полива способствует повышению урожайности озимых пшениц (на тяжелых почвах — 132%, на легких почвах — 112%).

2. Опыт, заложенный на тяжелых и легких по механическому составу почвах, показал, что в данных условиях подпочвенно-кротовое орошение оказалось более эффективным на почвах с тяжелым механическим составом.

Кротовые дрены, заложенные на глинистой почве одним только дренажом в 6 см/д без уширителей для уплотнения стенок кротовых дрен, выдержали шестикратные поливы (три полива пшеницы и три полива сахарной свеклы), не размокли и оказались устойчивыми в весь вегетационный период.

3. Подпочвенно-кротовый способ полива при напорной водоподаче в почвах с тяжелым механическим составом обеспечивает наиболее равномерное распределение влаги в активном слое почвы. Влажность почвы, определенная на третьи сутки после второго полива, свидетельствует о благоприятном распределении поливной воды в корнеобитаемом слое почвы, составляющей 64—75% от полной влагоемкости.

На легко суглинистых почвах появляется гравитационный ток воды, который под дренаой усиливается и местами доходит до полной влагоемкости.

4. Агротехническое и мелиоративное значение кротовых дрен при осенней глубокой закладке (50—60 см) еще более повышается; создаются лучшие условия влагонакопления зимой и ранней весной.

5. Эффективность подпочвенного кротового орошения, установленная путем учета воды в куб. м на 1 ц урожая показывает явное преимущество перед бороздковым поливом. Так, на 1 ц урожая израсходовано: а) при подпочвенном кротовом орошении глинистых почв 36,5 м³ воды; б) при подпочвенном кротовом орошении суглинистых почв 56,5 м³ воды; в) при бороздковом орошении (контроль) 104 м³ воды. Эти данные свидетельствуют о том, что подпочвенно-кротовое орошение значительно сокращает оросительные нормы, в результате чего площадь орошаемых земель может быть значительно расширена за счет экономии оросительной воды.

Институт земледелия
Министерства сельского хозяйства
Армянской ССР

Поступило 10 VII 1956 г.

Ա. Ս. ԻՐԱԶՅԵԼՅԱՆ

ՀՈՂԱՏԱԿԻ — ԽՆԴՐՈՂԱՅԻՆ ՈՌՈՂՈՒՄԸ ՄԵՐՋԱՐԱՔՍՅԱՆ ՀԱՐԽԱՎԱՅՐԻ ՓԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Տվյալ աշխատության մեջ բերվում են այն հետազոտական աշխատանքների արդյունքները, որոնք ակոսային ջրման համեմատությամբ հողատակի-խուրդային ոռոգման էֆեկտիվության հարցը պարզելու նպատակով 1949—1951 թթ. ընթացքում կատարվել են Հոկտեմբերյանի շրջանի Երասխահուն գյուղում:

Փորձերի արդյունքները ցույց տվեցին, որ՝

1. Ջրելու հողատակի-խուրդային եղանակը նպաստում է աշնանացան կուլտուրաների բերքատվության բարձրացմանը. այդ բարձրացումը ծանր հողերում արտահայտվում է 132%-ով, թեթև հողերում՝ 112 %-ով:

2. Մեխանիկական կազմով ծանր և թեթև հողերում դրված փորձը ցույց տվեց, որ տվյալ պայմաններում հողատակի-խուրդային ոռոգումն ավելի էֆեկտիվ է ծանր մեխանիկական կազմ ունեցող հողերում:

Կավային հողերում միայն մեկ դրեներով, առանց խուրդային դրենաների պատերի խտացման համար ընդլայնիչների, 6 սմ/ս դրված խուրդային դրենաները դիմացան վեց ջրման (ցորենի և շաքարի ճակնդեղի երեքական ջրում), չկակեցին և կանգուն մնացին ամբողջ վեգետացիոն ժամանակաշրջանում:

3. Անշումային ջրամատուցման դեպքում ոռոգման հողատակի-խուրդային եղանակը ծանր մեխանիկական կազմ ունեցող հողերում ապահովում է խոնավության առավել հավասարաչափ բաշխումը հողի ակտիվ շերտում: Հողի խոնավությունը, որ որոշվել է երկրորդ ջրումից հետո երրորդ օրը, վկայում է հողի արմատարնակ շերտում ոռոգման ջրի բարենպաստ բաշխման մասին, որը կազմում է լրիվ խոնավատարողության 64—75 %-ը:

Թեթև կավավաղային հողերում երևան է դալիս ջրի գրավիտացիոն հոսք, որը դրենայի տակ ուժեղանում է, տեղ-տեղ հասնելով մինչև լրիվ խոնավատարողության:

4. Աշնանը խլուրդային դրենաների խորը (50—60 սմ) հիմնարկների դեպքում դրանց նշանակությունն էլ ավելի է մեծանում, քանի որ լավագույն պայմաններ են ստեղծվում ձմռանը և վաղ դարնանը խոնավակուտակման համար:

5. Հողատակի-խլուրդային ոռոգման էֆեկտիվությունը, որը որոշվել է 1 ցենտներ բերքի վրա մ³-ով ծախսված ջրի հաշվառման միջոցով, ցույց է տալիս ականհայտ առավելություն ակոսային ջրման հանդեպ: Այսպես, 1 ցենտներ բերքին ծախսվել է՝

ա) Կավային հողերի հողատակի-խլուրդային ոռոգման դեպքում՝ 36,5 մ³ ջուր:

բ) Կավավազային հողերի հողատակի-խլուրդային ոռոգման դեպքում՝ 56,5 մ³ ջուր:

գ) Ակոսային ոռոգման (կոնտրոլ) դեպքում՝ 104.0 մ³ ջուր:

Այս տվյալները վկայում են, որ հողատակի-խլուրդային ոռոգումն զգալիորեն կրճատում է ոռոգման նորմաները, որի հետևանքով ոռոգվող հողերի մակերեսը կարող է զգալի չափով ընդարձակվել ոռոգման ջրի տնտեսման հաշվին:

ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенская М. В. Прочность запасов воды в почве при подпочвенном орошении. Журн. „Почвоведение“, 9, 1950.
2. Куртяков А. И. Обзор современных западноевропейских работ по подпочвенному орошению, Труды ВНИИГиМ. „Подпочвенное орошение“, 1936.
3. Ридигер В. Р. Подпочвенное орошение кротовым дренажем, Журнал „Почвоведение“, 2, 1940.
4. Астапов С. В. и Бобченко. В. И. Подпочвенно-кротовый способ полива. Журнал „Гидротехники и мелиорации“, 9, 1950.
5. Астапов С. В. Устойчивость кротовых дрен при закладке кротового дренажа. Сб. Кротовый дренаж под ред. А. Н. Костякова, 1943.
6. Глотов М. Н. Кротовый дренаж и его применение, Сб. Кротовый дренаж, под ред. А. Н. Костякова, 1943.
7. Агаджанян Г. Х., Читчян А. И. Культура пожнивной сахарной свеклы в Армении. 1946.