

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ им.В.Д.МУРИНА

Отдел внедрения и научно-технической информации



ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ САНИИРИ ПО МЕЛИОРАЦИИ
ЗАСОЛЕННЫХ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Ташкент - 1974

***Некоторые результаты исследований по биологическим и химическим
методом борьбы засоления почв.***

а) Солевой биодренаж

Основным методом борьбы с засолением до настоящего времени является промывные поливы на фоне дренажа, которые при качественном проведении промывает до 80 % всех солей содержащихся в активном слое почвы. Но вымываются водой не только токсичные соли. Вместе с ним удаляется соли, в том числе и микроэлементы, необходимые для корневого питания растений. Это сильно обедняет почву и вызывает излишнюю потребность во внесении минеральных и органических удобрений.

Контроль за распределением и выщелачиванием солей, прогнозирование увеличения или уменьшения их в почвогрунтах осуществляется методом солевого баланса. Однако тот метод солевого баланса, который в настоящее время пользуется агро-мелиораторы, является недостаточно полноценным и не полностью отражает действительное положение в солеобмене. В частности, такая составляющая баланса, как биологический процесс солевого дренирования, многими мелиораторами приравнивается к нулю и делается это только потому, что сам процесс пока недостаточно изучен. С 1968 по 1972 года нами проведена значительная серия опытов по биологическое дренажу, целью которых являлось выяснения следующих вопросов; какое количество и каких солей выносятся растениями, какая доля их содержится в различных частях растений, зависит ли вынос солей от степени заселения почвы и следует ли учитывать эту составляющую в общем солевом балансе?

Одним из первых редких изучений в области солевого питания растений были работы французских ученых Майллота и Ламберта /7/, в которых приводится минералогический состав свежих листьев шелковицы в расчете на 100 кг.

Несколько шире исследования в этой области проводились последние три десятилетия. Исключительной ценности материалы по вопросам корневого питания и физиологии сельскохозяйственных растений, которые можно использовать для анализа биологического солеобмена, имеются в трудах МГУ /8/, Белоусова М.А. /1/, Кругловой Е.К., Кудрина С.А., Малинина П.П., Шиповаловой М.П., и др. Но они только частично удовлетворяет задачам службы мелиорации, так как форма и периоды определений тех или иных составляющих суммы солей, которые приняты указанных работах, не соответствует мелиоративной практике.

Для прогноза мероприятий по мелиорация земель требуется учет выноса солей из почв производить не реже одного раза в месяц, так- как только при этом может быть обеспечен объективный контроль над их запасами и выносом .

Анализ биодренажа в настоящей работе проделан применительно к мелиоративной науке и ее службе. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях, причем изучению подвергались те основные сельскохозяйственные культуры и древесные порода, которые распространены в Ферганской долине и на других территориях Узбекистана,

Известно, что процесс поглощения веществ зависит не только от внешней среды. А.В.Петербургский (11) пишет - "Растению присуще избирательное поглощение, и оно будет в несравненно большей количестве поглощать те вещества, которые ему необходимы, чем те, которые ему не нужны". "Дело объясняется весьма просто: те вещества, которые растением безусловно необходимы, не остаются внутри их органов и тканей без изменения; поступив в корни и надземную часть, эти минеральные вещества быстро переходят в органические, обычно нерастворимые в воде. Те же вещества, которые поступает в растения, но им не нужны, останутся внутри клеток корней в минеральной легко растворимой форме и после выравнивания их концентрации в почвенном растворе и в клеточном соке корней практически перестают поступать в корни или, поступив, выделяются обратно в почву.

Для необходимых же растениями минеральных веществ такое положение не произойдет до тех пор, пока они будут исчезать внутри растений из раствора, благодаря процесса синтеза органических соединений. Выравнивая концентраций таких солей внутри растений и в почвенном растворе не может наступить до тех пор, пока не прекратится образование органических продуктов урожая, то есть до созревания возделываемых культур.

В раннем возрасте поглощение питательных веществ растениями опережает поглощение воды. Однако в дальнейшем может наступить обратное положение; растения станут меньше поглощать питательных веществ, чем их содержалось в объеме поступающей в корни воды. По мере старения растений некоторые вещества, ранее поглощенные из почвы, в заметном количестве выделяются обратно в почву, хотя поглощения воды корнями продолжается. Выходит, что минеральные соли могут двигаться не только вместе с током воды, но и навстречу ему, из растений. Отсюда следует, что даже один и тот же вид растений, но разнящийся некоторыми условиями, произрастания и возраста на какой-то момент их исследования, имеет

различное минералогическое содержание в структуре своей массы. Естественно, изучая поглощение растением минерального вещества из почвы, физически трудно найти участки с идентичным условиями произрастания даже на нескольких гектарах. Особенно ярко наблюдается это при искусственном орошении. Часто из-за плохих метеорологических условий часть растений погибнет и они пополняются новой посадкой.

Вегетация растений и уборка урожая с полей в конце созревания также имеет различные сроки и все это накладывает свои отпечатки на содержание легкорастворимых солей в одних и тех же видах растений.

Из сказанного видно, что растения поглощают из почвы не только те вещества, которые им нужны для их роста, формирования куста и плодоношения, но и те, которые им не требуются. Это те вещества, которые являются легкорастворимыми и не связаны органически с формированием клеток растений. При лабораторном анализе они легко обнаруживаются и являются как раз теми в основном веществами, которые изучает и учитывает сельскохозяйственная мелиорация.

Естественно, что при развитии растений одного вида, но в разных условиях в них был зафиксирован различный минералогический состав, поэтому для практических расчетов и переноса опытов на большие лесные или засеянные сельскохозяйственными культурами массивы полученные данные по возможности уточнялись дополнительными анализами и усреднялись. Кроме того, некоторые из компонентов солей (Mg^{**} , Cl^* , SO_4^{**}), которые учитываются службой мелиорации, часто переходят в органические соединения клеток растений, что затрудняет установить их абсолютное значение. Однако, на наш взгляд, эта погрешность в результатах анализов для производства мелиоративных расчетов практического значения не имеет. Со временем эти данные будут уточняться и корректироваться, а вместе с тем будут совершенствоваться и расчеты солевого баланса.

Расчетные параметры солевого биодренажа. Для количественного расчета солевого дренирования изучался минералогический состав следующих растений: хлопчатника, пшеницы (яровая а озимая), кукурузы сорго, (джугара), рис, люцерны (пастро и синегибридная), тополя, тала (ива), шелковицы, лоха, клена, вяза.

Полевое исследование со всеми перечисленными культурами производилось в регионально - гидрогеологических условиях Ферганы (на валовой площади 300 тыс. га, т.е. в различных условиях засоления корнеобитаемого слоя почв и минерализации грунтовых вод).

Для удобства балансовых расчетов поглощение солей растениями выражено в кг на 1 т урожая или зеленой массы сельхозкультур, а древесины - на 100 штук деревьев. Причем для древесных культур, кроме расчетных таблиц, характеризующих сезонное поглощение солей, составлены также кривые зависимости солепоглощения от возраста деревьев.

В настоящей статье, ввиду большого объема материала, приводятся данные исследований только для хлопчатника и шелковицы. С результатами исследований по другим сельскохозяйственным культурам и древесным насаждениям можно познакомиться в отчетах САНИИРИ и ФергУМС.

Определяется химический состав хлопчатника, засеваемого в настоящее время в Ферганской области сортов 108-ф, Ф-152 и Ташкент-1,2,3. Исследования велись как в период вегетации, так и при сборе урожая. При этом подробно анализировался среднеметровый - корнеобитаемый слой почвы, в котором развивались учетные растения. В табл.33 представлено несколько образцов растений хлопчатника, взятых в период полного созревания урожая на почвах с различной степенью засоления. Анализируя результаты всех химических анализов, можно констатировать тот факт, что при полном завершении развития кустов количественное содержание солей в образцах получилось резное. Отклонение содержания суммы солей в отдельных растениях от среднеарифметического значения всех анализов составило 9,5-23%.

Образцы хлопчатника, взятые в период вегетации (60 дней после посева) с одного и того же поля на расстоянии 3-х м друг от друга, посеянные и обработанные в одно и то же время, также показали разное количественное содержание солей как в плотном остатке, так и по отдельным моментам (табл.34).

Содержание солей в хлопчатнике, развивавшемся (образцы взяты 28/XI-69 г.) на почвах с различным засолением.

Результаты детальных фенологических наблюдений и многочисленных химических анализов привели к выводам о том, что развитие самого растения и формирование его урожая в значительной степени есть функция микрофизиологических почвенных условиях, засоления почв, минерализации грунтовых вод, искусственных агротехнических и климатических факторов.

Полученный сравнительно разновеликие результаты химических анализов о количестве содержания солей за период вегетации культуры не могут быть использованы в расчетах солевого баланса. Потребовались некоторые осреднения результатов и приведение их к моменту полного созревания урожая хлопка-сырца. Результаты обобщений всего наличия материалов позволили составить таблицу № 35,

в которой, не учитывается запас солей, содержащихся в листьях растений, т.к. они к моменту уборки стеблей (гузапаи) полностью опадают, и соли, находящиеся в листьях, возвращаются в почву. С поля корчуются и убираются стебли, коробочки и корни, которые используются в промышленности. Содержащиеся в этих органах растений соли также убираются с поля безвозвратно.

Т а б л и ц а 33

Местополо- жение опыт- ных участков	Пред- мет ис- следо- вания	В % к сухому весу						
		Плотн. ост.	Cl'	SO_4''	HCO_3'	Ca''	Mg''	$Na' + K'$
С-з Беш-арик	Надз. часть	24,64	2,65	7,22	7,80	2,92	1,20	2,65
	Корень	2,96	0,36	0,77	1,04	0,08	0,21	0,50
Кировский район Урожай 25,16 ц/га	Итого	27,6	3,21	7,99	8,84	3,0	1,41	3,16
	Ср. мет. слой почвы	0,273	0,012	0,139	0,049	0,04	0,017	0,015
К-з Большо- вик Багдадский район	Надз. часть	25,23	5,53	5,39	6,79	1,67	1,06	4,79
	Корень	3,68	0,53	0,84	1,22	0,20	0,11	0,78
	Итого	28,91	6,06	6,23	8,01	1,87	1,17	5,57
	Ср. метр. слой почвы	3,20	0,01	2,232	0,037	0,571	0,091	0,261
С-з Кирова	Надз. часть	26,18	3,01	7,58	8,36	3,07	1,19	2,97
	Корень	2,75	0,36	0,72	0,88	0,08	0,11	0,60
Кировский район Урожай 22,44 ц/га	Итого	28,93	3,37	8,30	9,24	3,15	1,30	3,57
	Ср. мет. слой почвы	2,75	0,025	1,90	0,024	0,581	0,049	0,175
С-з Фрунзе	Надз. часть	20,56	3,27	6,03	5,52	1,44	1,23	3,08
	Корень	2,90	0,47	0,48	0,69	0,10	0,12	0,45
Узбекистан. район Урожай 16,88 ц/га	Итого	22,88	3,74	6,51	6,21	1,54	1,35	3,53
	Ср. мет. слой почвы	3,06	0,105	2,06	0,024	0,591	0,043	0,284
С-з Кирова	Надз. часть	22,22	3,01	5,43	7,63	2,63	0,99	2,53
	Корень	2,99	0,41	0,42	1,37	0,10	0,2	0,49
Кировский район	Итого	25,21	3,42	5,85	9,0	2,73	1,19	3,02

Таблица 34

Местополо- жение опыт- ных пло- щадок	№ образ- ца	Предмет исследова- ния	В % к сухому весу						
			плотный оста- ток	Cl'	SO_4''	HCO_3'	Ca''	Mg''	$Na+K'$
Ферганская обл. Узбе- кистанский р-н, с-з Ахунбабае- ва с. Дангара	1	Надземная часть рас- тений	12,01	0,8	2,11	5,98	1,60	0,49	1,03
		Корень	7,5	0,8	1,16	3,42	0,32	0,18	1,62
		Итого	19,51	1,60	3,27	9,40	1,92	0,67	2,65
		Почва (1 м слой)	0,464	0,015	0,26	0,049	0,10	0,012	0,019
	2	Надземная часть рас- тений	12,79	1,2	2,69	5,61	1,32	0,78	1,19
		Корень	8,74	0,70	2,30	3,18	0,24	0,20	2,12
		Итого	21,53	1,90	4,99	8,79	1,56	0,98	3,31
		Почва (1 м слой)	0,387	0,01	0,235	0,036	0,08	0,017	0,009

21

Таблица 35
Поглощение солей из почвы растениями хлопчатника
(в кг на 1 т сухого хлопка-сырца)

Наименова- ние орга- нов расте- ний	Сумма солей	В том числе					
		Cl'	SO_4''	HCO_3'	Ca''	Mg''	$Na+K'$
I	2	3	4	5	6	7	8
М а й							
Хлопок- волокно	—	—	—	—	—	—	—
Створки ко- робочек	—	—	—	—	—	—	—
Стебель	0,65	0,10	0,16	0,22	0,03	0,04	0,10
Корень	0,08	0,01	0,02	0,03	0,005	0,005	0,01
Всего	0,73	0,11	0,18	0,25	0,035	0,045	0,11
И ю н ь							
Хлопок- волокно	—	—	—	—	—	—	—
Створки ко- робочек	—	—	—	—	—	—	—
Стебель	7,40	1,10	1,77	2,53	0,32	0,54	1,14
Корень	0,94	0,14	0,2	0,34	0,05	0,06	0,15
Всего	8,34	1,24	1,97	2,87	0,37	0,60	1,29
И ю л ь							
Хлопок- волокно	1,83	0,12	0,32	0,89	0,06	0,06	0,38
Створки ко- робочек	20,45	3,94	4,68	5,67	0,99	0,66	4,51
Стебель	34,0	5,09	8,14	11,6	1,49	2,43	5,25
Корень	4,30	0,62	0,94	1,57	0,16	0,23	0,78
Всего	60,58	9,77	14,08	19,73	2,70	3,38	10,92
А в г у с т							
Хлопок- волокно	8,62	0,58	1,48	4,21	0,29	0,29	1,77

Продолжение табл. 35

I	2	3	4	5	6	7	8
Створки ко- робошек	2,83	0,55	0,65	0,79	0,12	0,09	0,63
Стебель	0,91	0,14	0,22	0,31	0,04	0,06	0,14
Корень	0,12	0,02	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01
Всего	12,48	1,29	2,38	5,35	0,46	0,45	2,55
С е н т я б р ь							
Хлопок- волокно	7,55	0,50	1,30	3,70	0,25	0,25	1,55
Створки ко- робошек	1,62	0,31	0,37	0,45	0,08	0,05	0,36
Стебель	0,44	0,06	0,11	0,16	0,02	0,03	0,06
Корень	0,06	0,01	0,01	0,02	0,005	0,005	0,01
Всего	9,67	0,88	1,79	4,33	0,355	0,335	1,98
З а в е г е т а ц и я							
Хлопок- волокно	18,0	1,20	3,10	8,80	0,60	0,60	3,70
Створки ко- робошек	24,9	4,80	5,70	6,90	1,20	0,80	5,50
Стебель	43,4	6,5	10,4	14,8	1,90	3,1	6,7
Корень	5,5	0,8	1,2	2,0	0,2	0,30	1,0
Всего	91,8	13,3	20,4	32,5	3,90	4,80	16,90

П р и м е ч а н и е: при пользовании таблицей следует иметь в виду, что статистическими организациями урожай хлопка-сырца учитывается на в сухом виде, а с влажностью для первого, второго, третьего и четвертого сортов соответственно 8, 10, 11 и 13%.

Солевой дренаж древесными насаждениями

Шелковица, тут – *Morus L* (сам *Moracea Lindea*). -очень распространенное в Ферганской области дерево. Оно возрастает как на орошаемых полях, так и вдоль оросительных и осушительных каналов. Наибольшее распространение получила разновидность белой шелковицы – *Morus alba L*. Это дерево, обычно растущее высотой до 15-20 м, с широкой кроной, в Средней Азии имеет высоту ствола всего, 2,0-2,2 м и диаметр кроны до 4-6 м, в связи с тем, что последняя ежегодно два раза обрубается для кормления листьями червей шелкопряда. При 15-20 летнем возрасте ежегодно с каждого дерева в среднем собирается урожай листьев от 8 до 15 кг.

Кроме белой шелковицы распространена и черная ее разновидность - *M.migra h*, а также значительно реже встречается красная *M rubra á*. Возраст шелковицы всех разновидностей достигает до 200-300 м и более. Транспирационная способность влаги одного дерева за вегетацию достигает $66\text{м}^3 / 2/$ При изучении многочисленных

образцов древесины и листьев шелковицы на содержание минеральных элементов в ее органах были получены результаты, отмеченные в **табл.36**.

Таблица 36

Содержание солей в органах шелковицы в конце вегетации

Органы растения	В % к сухому весу вещества						
	Плотный остаток	В том числе					
		Cl	SO ₄	HCO ₃	Ca	Mg	Na+Ka
Листья	11,14	0,5	2,23	5,28	0,5	0,13	2,5
Кусты (ветви)	7,87	0,19	0,20	7,03	0,13	0,01	0,31
Древесина	0,71	0,01	0,18	0,32	0,04	0,01	0,15

Корневая система не изучалась, так как минералогический состав ее всегда остается в почве. Для расчета поглощения и выноса солей из почвы был учтен урожай, листьев а веток только первой половины вегетации, когда они срезаются с дерева и вывозятся на кормление шелколичных червей, а также прирост древесины ствола дерева за весь сезон вегетации. Для удобства расчетов поглощения солей из почвы за полную вегетацию составлен «График зависимости выноса солей из почвы от возраста одной шелковица..» Для расчета ежемесячного выноса солей из почвы в период вегетации можно принять следующие коэффициенты по выносу каждого химического элемента или суммы солей за вегетацию, определенных по **рис,5**:

Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	сентябрь
0,078	0,198	0,23	0.22	0,195	0,079

Как пример в **табл.37** приведен расчет ежемесячного поглощения солей из почвы одним деревом шелковицы со средним диаметром ствола 20 см.

В результате изучения ряда сельхоз и лесокультур выяснено, что каждая из них в какой-то мере помогают рассолению почв, что улучшает их водно-физические свойства. Естественно, что по солепоглащающим способностям растение не может сравниться с горизонтальным и вертикальный дренажем, и тем более коренным образом изменять солевой режим корнеобитаемого слоя почвы. Однако сбрасывать со счетов действие солевого биодренажа нельзя, т.к. он во многом может помочь в технико-экономическом анализе развития сельского хозяйства.

Таблица 37

Поглощение солей деревьями шелковицы из почвы за период одной вегетации (в кг на 100 шт. деревьев с диаметрами стволов 20 см)

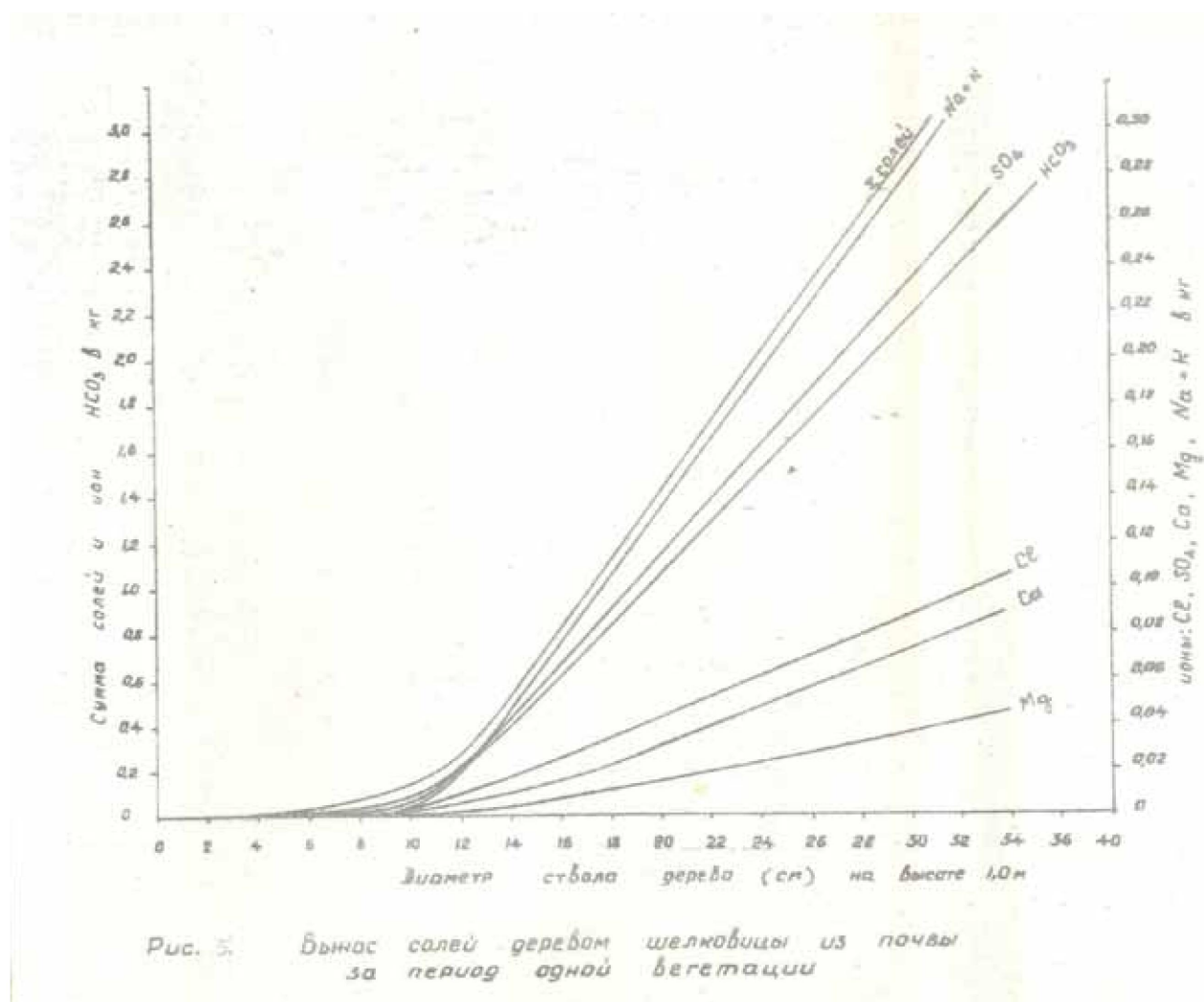
Месяцы	Сумма солей	В том числе					
		Cl	SO ₄	HCO ₃	Ca	Mg	Na+Ka
IV	10,85	0,34	0,90	8,2	0,24	0,12	1,05
V	27,51	0,85	2,28	20,8	0,62	0,30	2,66
VI	31,96	0,99	2,64	24,2	0,71	0,34	3,08
VII	30,66	0,95	2,54	23,2	0,68	0,33	2,96
VIII	27,1	0,84	2,24	20,5	0,61	0,29	2,62
IX	10,85	0,34	0,90	8,20	0,24	0,12	1,05
За полную вегетацию	138,93	4,31	11,5	105,1	3,10	1,5	13,42

Для сравнения эффективности биологического и горизонтального дренажа возьмем к примеру орошаемые земли Ленинградского административного района Ферганской области, где:

- а) Общая валовая площадь дренирования составляет 44689 га;
- б) Общая длина мзжхозяйотвенной и внутрихозяйственной коллекторно-дренажной сети - 1204,43 км, или на 1 валовой гектар - 27 м.
- в) Из общей длины КДС - с рабочей длиной составляет 500,8 км, или на 1 валовый гектар - 11,2 м.

В дальнейшем при расчетах принята только рабочая длина КДС, т.е. та длина, которая действительно отводит грунтовые воды. Ежегодному ремонту или очистке от заиления и зарастания КДС из-за отсутствия средств и механизмов подвергается в среднем только:

- внутрихозяйственная сеть - 6,5-11,8%;
- межхозяйственная сеть - 16,3-21,5%.



А полноценная дренирующая способность дрены, как понизили многолетние детальные изучения, сохраняется только на один или в некоторых случаях на два года. Крупная коллекторная сеть, где проходят расходы более $0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$, работает до 3-х лет. Более 3-х лет работают без очистки только магистральные коллекторы. Однако, имея больше расходы и горизонты вода, они уже теряют дренирующую способность и служат лишь транзитным трактом. Поэтому в настоящих расчетах принята только та длина коллекторно-дренажной сети, которая участвует в дренировании территории.

г) Средний расход собираемой воды:

в гидрогеологической зоне выклинивания, при средней глубине грунтовых вод 0,8 м на 1 пог.м - 0,01 л/сек; в гидрогеологической зоне рассеивания, при средней глубине грунтовых вод - 1,3-1,6 м;

в период вегетации на 1 пог.м - 0,005 л/сек;

в период промывных поливов на 1 пог. м - 0,01 л/сек,

д) Средневзвешенная минерализация грунтовых и выклинивающих вод.

Вода	Плотный остаток. Кг/м ³	В том числе						
		Cl	SO ₄	HCO ₃	Ca	Mg	Na+Ka	Прочие соли
Зона интенсивного выклинывания								
Грунтовая	1,67	0,05	0,86	0,26	0,11	0,07	0,29	0,03
Дренажная	0.85	0,03	0,42	0,17	0,10	0,06	0,05	0,02
Зона рассеивания ила вторичного погружения								
Грунтовая	4,82	0,17	3,07	0,34	0,48	0,45	0,30	0,01
Дренажная	2,75	0,07	1,68	0,24	0,32	0,16	0,27	0,01

На основе вышеперечисленных данных составлена таблица 36, где расчет выноса солей из почвы произведен отдельно за вегетацию (с IV по IX месяцы 1969 г.) и в сумме за год.

Таблица 36

Вынос солей коллекторно-дренажной сетью с территории Ленинградского района
Ферганской области (1969 г.)

Гидрогеологические зоны	Хозяйственная принадлежность	КЛС	Протяженность, км		Дренажный сток в т.ч. в район оочер. состояний за год	Вынос солей, тыс. т										проч. соли		
			в т.ч. в район оочер. состояний	всего		в том числе												
						Ca	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	Mg	Na+K	Mn	Fe	Zn	Cu			
Интенсивного выклинивания	в/хоз	52,8	52,8	8,34 16,6	7,06 14,14	0,25 0,5	3,5 7,0	1,42 2,82	0,6 1,66	0,5 1,0	0,42 0,83	0,17 0,33						
Рассеивания (вторичного погружения)	в/хоз	341,5	205	35,4 87,9	97,46 241,68	2,48 6,15	59,52 147,63	8,5 21,1	11,34 28,12	6,67 14,1	9,6 23,7	0,35 0,66						
Всего по району		1204,4	500,8	43,74 104,5	104,52 255,82	2,73 6,65	63,02 154,63	9,92 23,92	12,14 29,78	6,17 15,1	10,02 24,53	0,52 1,21						
Вынос солей, %					100	2,6	60,4	9,4	11,6	5,9	9,6	0,5						

Для расчета биологического дренажа были приняты следующие параметры:

а) Валовый сбор урожая сельхозкультур в тоннах за 1969 г. на площади 30626 га,

Кукуруза		Джугара		Пшеница	Рис	Люцерна	Хлопок
Зеленая масса	Зерно	Зеленая масса	Зерно	Зерно	Зерно	Зеленая масса	Волокно и зеленая масса
33461	74,7	6633	30,3	602,7	428,0	14127	64401

б) Древонасаждения;

Порода дерева	Количество штук и место роста			Всего, шт
	Вдоль шоссейных и проселочных дорог, оросительной и дренажной сети	На площади поселков	На полях орошения	
Шелковица				2577000
Тополь	101400	642500	61700	806600
Тал	171800	168300	30800	370900
Джйида	84000			84000

На основе данных количественного учета деревьев и их минерального поглощения из почвы составлена таблица солевого биодренажа (табл.39). Сравнивая результаты таблиц 6 и 7, можно констатировать следующий факт выноса солей из почвы территории Ленинградского района:

В период вегетации: биодренажем выносятся 13990,7 т; горизонтальным - 104512,0 т. Вынос солей биодренажем за вегетацию составляет 13,4% от выноса солей горизонтальном дренажем.

В сумме за год биодренажем выносятся 13990,7 т, горизонтальным - 255761,4 т., т.е. вынос солей биодренажем за год составляет 5,47 % от выноса солей горизонтальным дренажем.

Иначе говоря, при расчетах солевого баланса биологический дренаж является одной из существенных статей, особенно в вегетационный период и им не следует пренебрегать.

Отмечено также, что биодренаж выносит больше всего (49,38%) солей угольной кислоты, а потом серной и соляной, горизонтальный дренаж наоборот, - соли серной кислоты (60,4%), а затем соляной.

Как известно, на нормальное произрастание сельхозкультур сильно влияют соли соляной кислоты, которых достаточно- 0,04 % к весу почвы, чтобы такая культура, как хлопчатник, начала увядать и гибнуть. Многие же породы деревьев - шелковица, лох, вяз и др.-сравнительно устойчивы к солям и поглощают их в значительных количествах, что очень важно в сельхозмелиорации земель.

Увеличивая посевы древесных культур, особенно шелковицы, можно достичь максимального выноса токсичных солей из почвы, что повысит урожайность кормового листа для шелкопряда. Так, например, высаживая 25,8 млн. деревьев шелковицы за

сезон при единовременных затратах - 2,15 млн. руб, через 15-20 лет можно полностью окупить эти средства, что высвободит 18-20% денег, ежегодно затрачиваемых (в среднем 240 тыс.руб.) на очистку коллекторно-дренажной сети. Причем вынос солей из почвы в период вегетации увеличится (с учетом выноса солей другими сельхозкультурами) до 46,2 тыс.тонн, что составят 45,4% от выноса солей горизонтальным дренажем. Следует иметь ввиду, что делая эти подсчеты. авторы работы далеки от мысли - замены одного вида дренажа другим. Каждый вид дренажа должен найти широкое применение в деле мелиорации и повышения плодородия земель и оцениваться объективно.

Т а б л и ц а 39

Вынос солей биодренажем с территории Ленинградского района Ферганской области УзССР
в 1969 г. в период вегетации (с I по IX месяцы)

Вид соле- вого дре- нажа	Продукция	приведено к сухому ве- су ед. изм.	Всего солей, т	в том числе, т					
				Cl^-	SO_4^{--}	NO_3^-	CO_3^{--}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$
Улопок	Волокно и зелен. масса	т	59251	5439,21	788,02	1208,72	1925,65	231,08	1001,34
Кукуруза	Зерно	"	58,3	4,829	0,995	0,582	1,878	0,234	0,183
	Зелен. масса	"	26100	1709,03	357,31	84,82	766,03	89,52	54,82
Джугара	Зерно	"	25,8	2,405	0,42	0,364	0,939	0,223	0,095
	Зелен. масса	"	5000	274,85	53,05	38,05	107,10	30,15	12,75
Рис	Зерно	"	389	13,654	3,57	2,62	3,04	0,13	0,364
Пшеница (озим.)	Зерно	"	531	38,01	6,63	5,36	14,87	2,39	1,01
Линдерна	Зелен. масса	"	12009	2228,27	479,16	403,50	1069,19	169,33	57,64
Шелководия		шт	2577000	3580,23	111,07	296,35	2708,43	79,89	38,66
Тополь		"	806600	497,27	20,57	108,89	241,17	42,75	41,14
Тал		"	370900	199,55	4,08	68,62	68,62	12,61	1,11
Ляда (лох)		"	84000	3,38	0,35	0,56	1,14	0,32	0,17
Всего			13990,688	1825,225	2218436	6898057	658,627	492,332	1898,011
Вынос солей, %			100	13,05	15,85	49,38	4,70	3,52	13,50

б) Химические методы мелиорации почв в условиях Западной Ферганы

По солевой съемке 1964 г Фер.Обл.УОСом была определена следующая степень засоления корнеобитаемого слоя почвы на орошаемых землях: