

1.3. Режим орошения и норм водопотребления зерновых культур

В составе пилотных проектов по режиму орошения и норм водопотребления имеются информации по 9 объектам, в том числе: 4- по режиму орошения озимой пшеницы, 3 - по кукурузе на зерно и зеленую массу, а также режим орошения озимого ячменя.

1.3.1. Режим орошения и норм водопотребления озимой пшеницы и ячменя

Озимые пшеница и ячмень относятся к тем категориям сельхозкультур по которым очень слабо изучены их режим орошения и норма водопотребления. Причины такого положения кроются в монокультуре хлопчатника, которая существовала длительное время в Центральной Азии. Теперь в республиках Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан широко возделываются зерновые культуры и, особенно, пшеница для обеспечения населения продуктами питания, без завоза их из других стран.

До 1992-1993 гг. в Республиках Центральной Азии бытовало «мнение», что высокие урожаи пшеницы можно получать при 1 и 2 поливах нормами 500-600 м³/га. Такое суждение, исходит из практики выращивания пшеницы в богарных условиях или ведение хозяйства в условно поливных землях, расположенных в предгорных равнинах.

И с этой позиции, информация, о более «нормальном» режиме орошения и нормах водопотребления, содержащаяся в «пилотных проектах» по режиму орошения пшеницы и ячменя, вызывает определенный интерес. Хотя количественно они ограничены - всего 5 объектов. Из них 3 пилотных участка по озимой пшенице и участок ячменя представлен почвами автоморфного ряда и 1 участок (к-з Ниязова)-полуафтоморфного ряда. Все они хорошо дренированы, в том числе участок в колхозе Ниязова - искусственным дренажом закрытого типа. На пилотных участках 1.04.Узб. (к-з «Гинчлик»), 1.03.Тадж. (опорный пункт НПО «Земледелие» и 1.05.Тадж. к-з К. Маркса) натурные исследования проведены по общепринятой методике с постановкой вариантных опытов с различными значениями предполивных влажностей 60,70,80 % от ППВ, а на участке к-за Ниязова (1.08.Узб.) опыты становились по различным вариантам с изменением числа поливов, оросительных норм и внесением различных доз удобрений. Опыты на участке 1.03.Тадж. проводились также с внесением различных доз удобрений. На всех участках продолжительность проведения натурных исследований 3-4 года.

На участке 1.05 Тадж. (к-з К. Маркса) после озимой пшеницы посеяны «пожнивная кукуруза», а после озимого ячменя - кукуруза на зерно (II-й урожай). Информация по этим культурам будет анализироваться в следующем разделе.

Исследованиями на этих ОПУ выявлены оптимальные пределы предполивной влажности от ППВ, которые для этих культур, в условиях автоморфных почв, оказались равными 70x70x70 и 70x70x60 от ППВ, при которых достигнуты лучшие показатели эффективности режима орошения и водопотребления зерноколосовых:

- Наиболее оптимальные нормы по участкам изменялись в пределах 650-960 (по 1.04.У0 до 702-710 м³/га (по 1.03.Тадж. и 1.05.Тадж.) по озимой пшенице и 788 м³/га озимого ячменя, при 2-3 поливах, против 3-4 поливов по другим вариантам (таблица 1.3.1). В контрольных вариантах, поливные нормы обычно превышают нормы

принятые в изучаемых вариантах и составляют 1000-1100 м³/га. На всех пилотных участках из-за низкой влажности почв, в момент сева проводился 1 полив в виде влагозарядкового или вызывного характера, нормой 900-1100 м³/га;

- Поливная норма озимого ячменя при оптимальном варианте составляет 788 м³/га и она проводилась сразу за вегетацией, а в других вариантах она составляет 550 м³/га, полив проводился 2 раза.

- Влажность после полива, при оптимальных режимах орошения изменяется в пределах 98-99,5% от ППВ, тогда как в других вариантах она составляет 100,5 и более %, т.е. часть оросительной воды «сбрасывалась» на глубинную инфильтрацию.

- Низкие оросительные нормы на участке 1.04.У. составили - 3650, против 4090 м³/га на контроле. По участкам 1.03.Тад. и 1.05.Тад. - она при оптимальной предполивной влажности 2092 и 1422 соответственно обеспечив высокую урожайность озимой пшеницы в порядке 40-43 ц/га. На участке 1.04 У. урожай пшеницы при оптимальном орошении составил 52-58 ц/га. Урожайность контрольных участков и других вариантов опытов не превышает 26-38 ц/га по участкам 1.03.Тад и 1.05.Тад. и 48 ц/га по участку 1.04.У. Оросительная норма озимого ячменя при режиме орошения с вариантом предполивной влажности 70x70x70 составила 788 м³/га, контрольного варианта - 1100 м³/га;

- Самые низкие затраты воды приходятся на выращивание единицы урожая пшеницы и ячменя. Затраты оросительной воды на выращивание единицы урожая озимой пшеницы изменялись от 33 до 49,7 м³/ц (по участкам 1.05.Тад и 1.03.Тад) до 62,6 по (участку 1.04.У), а по другим вариантам и контрольным, они достигали соответственно до 54, 44 и 84 м³/ц. Удельные затраты на выращивание единицы урожая озимого ячменя составили по оптимальному режиму - 17,6 м³/ц, а по варианту 80x80x80 - 24,6 м³/ц.

В то же время биологическая потребность пшеницы и ячменя в воде покрывается не только за счет оросительной воды, но и за счет других источников: атмосферных осадков, запасов воды в почве и из грунтовых вод, если участки расположены в пределах гидроморфного, полуавтоморфного ряда. В связи с этим водопотребление озимой пшеницы и ячменя по всем участкам гораздо выше оросительных норм оно составляет по участкам: в оптимальном варианте - 5500 м³/га (по 1.04.У); 4885 м³/Га (по 1.03.Тад.); 4492 м³/га (по 1.05.Тад.) и 3848 м³/га (по 1.05.Тад.) по озимому ячменю (таблица 1.3.1.).

Таблица 1.3.1

Основные результаты натурных исследований режима орошения и норм водопотребления озимой пшеницы и ячменя

№	Показатели оценки элементов режима водопотребления	Коды пилотных проектов и варианты режимов орошения							
		1.04.У.Тинчлик, Ташкентская область				1.03.Тад. (опорный пункт НПО)			
		Контроль	60x70x60	70x70x60	80x80x60	по рекомендации	60x60x60	70x70x60	80x80x80
1.	Поливные нормы, м ³ /га	1100-1500	750-1000	650-960	700-1100	783	702	697	604
2.	Число и схема поливов	3	3	4	4	1	1-2	2-3	3-4
3.	Влажность после полива от ППВ, %	99,5-100,5	99-100,5	98-90	99-100,8			98-98,5	99,5-100,6
4.	Оросительные нормы, м ³ /га	4090	-	3650		2952	1405 31,5	2092	2416 38,6
5.	Урожайность, ц/га	48,4	45,3	58,3	52,8	19	22,6-40,4	42,1	29-48,3
6.	Удельные затраты воды на единицу урожая по оросительной норме	84,5	-	62,6	-	155,4	44,6	49,7	62,6
7.	Водопотерблиение, м ³ /га	7768		5500		6046	4519	4885	5180
8.	Удельные затраты воды на единицу урожая по водопотреблению, м ³ /ц	160,5		94,3		318,2	143,4	116,0	134,1
9.	Доля оросительной нормы в объеме водопотребления, %	52,6		66,4		12,9	31,1	42,8	46,6

№	Показатели оценки	Коды пилотных проектов и варианты режимов орошения							
---	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	элементов режима водопотребления								
		1.05.Тад. (колхоз Карла Маркса)				1.05.Тад. (колхоз Карла Маркса - ячмень)			
		По рекоме нда ции (контроль)	60x60x60	70x70x70	80x80x80	по рекоме нда ции	Без поливов	70x70x70	80x80x80
1.	Поливные нормы, м ³ /га	1033	976	710	480	550	-	788	550
2.	Число и схема поливов	2	1	2	4	2		1	2
3.	Влажность после полива от ППВ, %	99,5-100,5	99,7-101	98-99,2					
4.	Оросительные нормы, м ³ /га	2065	976	1422	1916	110	-	788	1100
5.	Урожайность, ц/га	38,2	34,7	43,2	40,2	39,1	19-22	44,5	44,7
6.	Удельные затраты воды на единицу урожая по оросительной норме	54,0	28,1	32,9	47,7	28,4	-	17,7	24,6
7.	Водпотерблиение, м ³ /га	5070	4252	4492	4862	3901	3385	3848	3792
8.	Удельные затраты воды на единицу урожая по водопотреблению, м ³ /ц	132,7	122,5	103,9	120,9	99,8	-	86,5	84,8
9.	Доля оросительной нормы в объеме водопотребления, %	40,7	22,	31,6	39,4	28,5	-	20,5	29,

Водопотребление озимой пшеницы и ячменя в контрольных и других вариантах на 40,1 % (1.04.У); на 23,7 % (1.03.Тад.) и 13 % (1.05.Тад) выше чем такового при оптимальном варианте. При этом удельные затраты воды на выращивание единицы урожая по оптимальному режиму орошения составили от 94,3 м³/ц (1.04.У) до 116,5 (1.03.Тад) по пшенице и 86,5 м³/ц по ячменю.

В общем объеме водопотребления озимых зерно-колосовых доля водоподачи составляет 50 % по участку (1.04.У); 42,8 % (по 1.03.Тад); 30,2 % (по 1.05,Тад) и 20,4 % (1.05.Тад.-ячменя). Небольшая доля водоподачи в общем водопотреблении по участкам Таджикистана объясняется метеорологическими условиями их расположения, т.е. увеличением доли атмосферных осадков. На этих участках доля осадков составляет 54,4 % - 56 %, в то время по участку 1.04 У она равна всего 34 %.

Несколько по другому поставлены опыты по установлению влияния поливных, оросительных норм и норм внесения минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы на пилотном участке к-за им .Ниязова, Ферганской области, расположенном в условиях полугидроморфного режима орошения (1.08.У). Продолжительность исследования - 3 года, 1995-1997 гг. Сорт пшеницы «Янбаш». Сроки посева III декады сентября и I-II декады октября. Варианты опыта по годам:

- 1995 год - 4 варианта с поливными нормами от 1100 до 1290 м³/га. количество поливов за вегетацию от 2 до 4 с внесением удобрения по азоту - 85-250 кг/га, фосфора - 50 кг/га. Оросительная норма составила 2350 м³/га-3640 м³/га, из которых ушла на сброс 375 и 565 м³/га;

- 1996 год - 7 вариантов. Количество поливов до 4, нормой 744-1080 м³/га. Оросительная норма - 3720 м³/га, из которых пошла на сброс 563 м³/га, доза внесения удобрения по азоту составила от 100 до 300 кг/га + 50 кг фосфора;

- 1997 год - 5 вариантов. Количество полива 3-4 раза, с нормой 940-1302 м³/га, из которых потеря на поверхностном сбросе составила 840 м³/га.

Во всех вариантах опыта до и ли после посева проводились влагозарядковые поливы (вызывные) нормой 1200-1400 м³/га. При этом, посев осуществлялся по растущему хлопку.

Результаты этих опытов показывают, что: в условиях старопахотных земель, обедненными питательными элементами, самый низкий урожай озимой пшеницы получен в вариантах без внесения удобрений, хотя водный фактор сохранился на одинаковом уровне. В этих вариантах урожайность озимой пшеницы изменялась от 23 ц/га (1997 г.) до 32,7 ц/га (1995 г.). (Таблица 1.3.2). Затраты воды на единицу урожая варьируют в пределах 111,3 до 163 м³/ц.

С увеличением внесения дозы удобрения от 85 кг/га по азоту + 50 кг/га фосфора, наблюдается постепенный рост урожая озимой пшеницы. Самый высокий урожай пшеницы получен при внесении 300 кг/га азота + 50 кг/га фосфора. В этом случае урожайность достигла 59 ц/га при оросительной норме 2790 м³/га и 57,3 ц/га при норме 3728 м³/га. Затраты на единицы урожая колебались в пределах 47-65 м³/га, тогда как в других вариантах с более сниженными нормами внесения удобрения, затраты воды на единицы урожая составляют 60-80 м³/га/ц (таблица 1.3.2).

На старопахотных землях, подверженных засолению, внесение удобрений играет существенную роль в повышении урожайности. Однако на пилотном участке НПО «Земледелие» в Таджикистане, (1.03.Тад.) расположенном в типичных сероземах в автоморфном ряду, рост урожая наблюдается при внесении удобрения до 100 кг азота + 60 кг/га фосфора + 60 кг/га калия, но дальнейшее увеличение их дозы не дали желаемого эффекта (таблица 1.3.2).

Таблица 1.3.2

Расход поливной воды в период вегетации пшеницы для производства одного центнера зерна - 1995-1997 гг.

Варианты	Внесено минеральных удобрений, кг/га. Действ. начало		Оросительная норма, м ³ /га	В т.ч. ушло в сброс, м ³ /га	Кратность полива	Урожайность ц/га	Расход поливной воды для выращивания 1 ц зерна, м ³	
	азот	фосфор					всего	в т.ч. за вычетом сброса, м ³
1.	85	50	3640	565	3	32,7	111,3	94,0
2.	85	50	2350	375	2	34,7	67,7	56,9
3.	150	50	3640	565	3	36,4	100,0	84,4
4.	250	50	3640	565	3	48,4	74,6	63,0
среднее	-	-	3317,5	517,5		38,15	88,4	77,1
1996 г.								
1.	-	-	3720	563	4	23,60	157,6	133,8
2.	100	50	3720	563	4	47,15	76,7	66,9
3.	100	50	2790	354	3	46,98	59,4	51,9
4.	200	50	3720	563	4	51,76	76,9	62,9
5.	200	50	2790	354	3	51,19	54,5	47,6
6.	300	50	3720	563	4	57,30	65,0	55,1
7.	300	50	2790	354	3	59,00	47,3	41,3
среднее	-	-	3321	473	-	47,85	76,06	65,6
1997 г.								
1.	-	-	3728	800	3	22,95	163	127,6
2.	150	20	3728	800	3	44,13	84,5	66,3
3.	200	20	3728	800	3	53,26	78,5	62,1
4.	250	20	3728	800	3	53,26	70,0	54,0
5.	250	20	4673	800	4	53,62	87,1	72,2
среднее	-	-	3917			44,28	86,6	76,4

Во всех вариантах по пилотному участку (1.08.У) перед поливом предполивная влажность почв в 100 см слое изменялась в пределах 22-23 % от сухой массы, а после полива она достигала до 28-30 %, что соответствует 65-70 % и 99-100 % от ППВ.

По анализу материалов пилотного участка (1.08.У) следует что: на слабо- и средnezасоленных землях Центральной Ферганы при залегании уровня грунтовых вод 1,5-2,0 м и более посев зерноколосовых культур необходимо произвести в сентябре-октябре. Если посев производится междурядие по стоячему хлопчатнику (это в последнее время очень распространено), то перед посевом и одновременно с посевом необходимо произвести междурядную культивацию. Это дает возможность создать рыхлый почвенный слой, закрывающий семена посеянной культуры.

С целью получения полноценных всходов после посева необходимо произвести влагозарядковые поливы с поливной нормой 1200-14000 м³/га. Такое количество воды полностью увлажняет почву и одновременно является достаточным для промывки слабозасоленных земель. Если в период вегетации уровень грунтовых вод залегает на 1,5-2,0 м, достаточно произвести 2-3 полива с оросительной нормой 2400-3800 м³/га.

Большое влияние при получении высокого урожая зерновых культур на землях Центральной Ферганы играет норма внесения азота и фосфора, при одинаковой норме полива - 2790 м³/га. При внесении 100 кг/га азота и 50 кг/га фосфора получен - 51,2 ц/га и при внесении 300 кг/га азота и 50 кг/га фосфора - 59 ц/га урожай пшеницы. Это говорит о том, что земля Центральной Ферганы очень бедна питательными элементами, внесение высоких доз азотных удобрений всегда окупается получением высокого урожая.

Водный баланс пилотных участков озимой пшеницы и ячменя, в условиях автоморфного режима почвообразования(III-гидромодуль) складывался стабильно. В балансе пилотных участков основными статьями формирования притока влаги являются атмосферные осадки и водоподачи.

Доля осадков в притоке влаги составляет 32-34 % по участку (1.04.У), а по другим участкам, расположенным гипсометрически выше она колеблется от 43 до 59,3 % по пшенице и от 54 до 62,8 % по культуре ячменя. Доля водоподачи в притоке влаги, только на участке 1,04.У. превышает 50 %, а по другим участкам она варьирует в пределах от 30 до 46,6 % по полям пшеницы. По участку ячменя водоподача равна 20,5-23,5 %.

На всех пилотных участках доля использования почвенной влаги не превышает 15-20 % (таблица 1.3.3) В расходной части баланса влага расходуется, в основном, на суммарное испарение. Судя по информации пилотных участков в период вегетации зерно-колосовых, испарение с почвенной поверхности составляет 35,2-37,8 %. Водный баланс пилотного участка (1.08.У.), расположенного в условиях полуавтоморфного режима почвообразования складывается по типу «отрицательного» с выносом солей из корнеобитаемого слоя, о чем свидетельствуют солевые режимы почв. Биоклиматические коэффициенты озимой пшеницы представлены по участку 1.03.Тад. и характеризуются данными рис.1.3.1. По материалам, представленными на рис.1.3.1, максимальные значения урожайности по всем вариантам кривых дефицита влажности с различными дозами внесения удобрения приходится на биоклиматические коэффициенты 0,2-0,4.

Таблица 1.3.3

Водный баланс пилотных участков озимой пшеницы и ячменя и раскладки по элементам

№	Показатели оценки элементов режима орошения и норм водопотребления	1.04.У. «Тинчлик», Ташкентская область				1.03.Тад.(Опорный пункт НПО)			
		контроль	60x70x60	70x70x60	80x80x80	по рекоменд ации	60x60x60	70x70x70	80x80x80
Элементы водного хозяйства									
1.	Приход влаги, м ³ /га в том числе:	7950		7400		6046	4519	4885	5180
2.	Осадки, м ³ /га	2550		2550		2276	2276	2276	2276
3.	Доля осадков в приходе, %	32,1		34,5		37,6	50,4	46,6	43,9
4.	Водоподача, нетто, м ³ /га	4090		3550		<u>2952^x</u>	<u>1405^x</u>	<u>2092^x</u>	<u>2416^x</u>
						4014	1868	2740	3116
5.	Доля вододачи, %	51,4		47,9		48,8	31,1	42,8	46,6
6.	Запасы влаги в почве, м ³ /га	1300		1300		818	838	517	487
7.	%	16,4		17,6		13,5	18,5	10,6	9,4
8.	Приток влаги из грунтовых вод, м ³ /га	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Расход, м ³ /га	7950		7400		<u>6046</u>	<u>4519</u>	<u>4885</u>	<u>5180</u>
						7278	4982	5533	5879
10.	- Суммарное испарение (водопотребление), м ³ /га	7950 (2850 исп.)		7400 (2800 исп.)		6046	4519	4885	5180
11.	- Инфильтраций от вододачи, %					14-22	13-21	11-19	11-17
12.	- Поверхностный сброс от вододачи, %					11-19	10-16	8-16	8-14

x - числитель нетто, а в знаменателе брутто поле

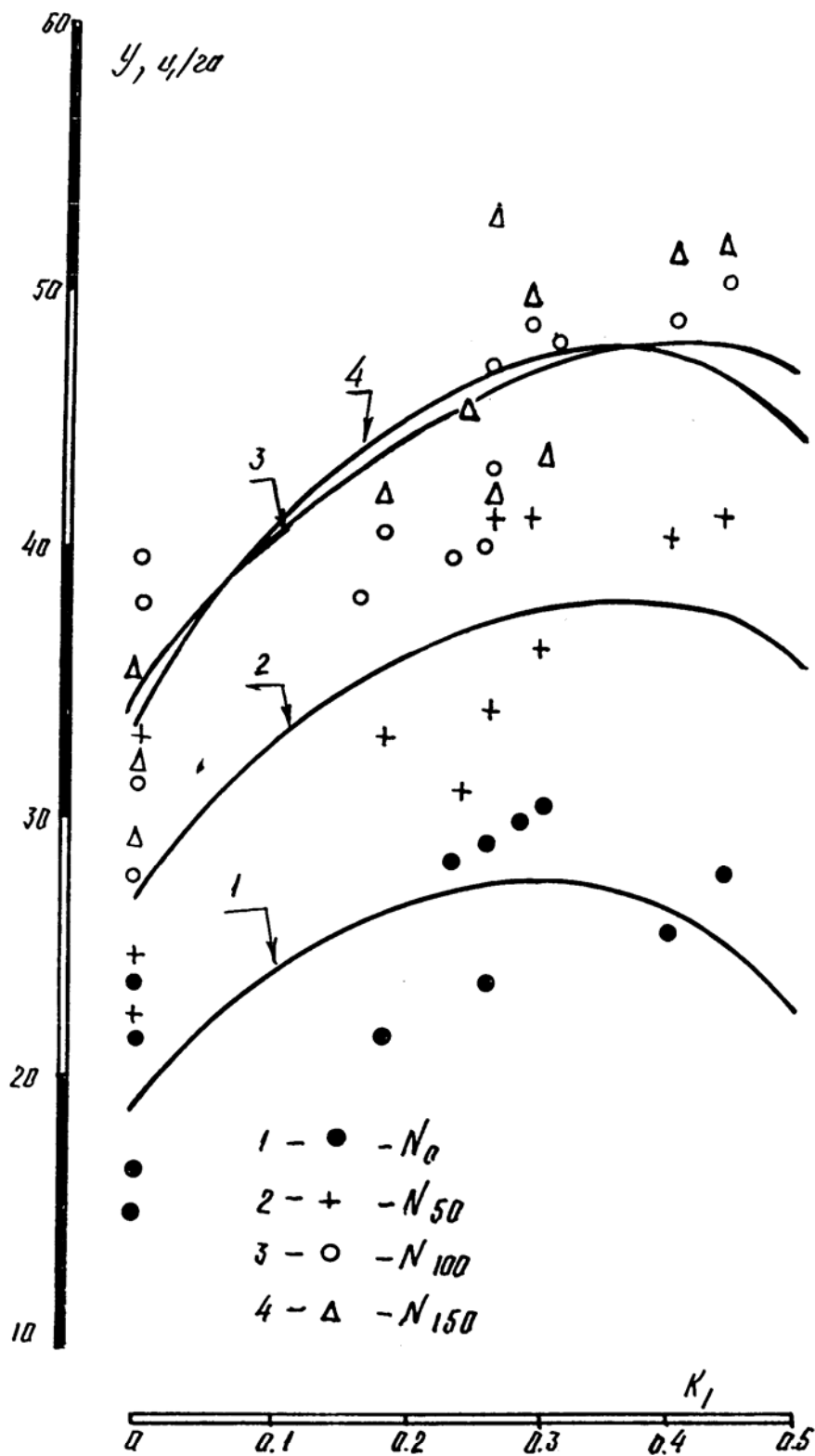


Рис. 1.3.1. Зависимость урожая зерна пшеницы ($y, c/ha$) от значения K_1 при различных нормах азотного удобрения на типичных сероземах Северо-Туркестанской АКЗ (Ш-Гидра-модульный район) K_1 - Биоклиматический коэффициент.

