

УДК 626.84
AGRIS F06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/21>

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА СУММАРНОЕ ИСПАРЕНИЕ (в условиях Апшерона)

©Ибрагимова Х. Р., Азербайджанский институт гидротехники и мелиорации,
г. Баку, Азербайджан

IRRIGATION EFFECT ON EVAPOTRANSPIRATION (in Absheron)

©Ibragimova Kh., Azerbaijan Hydrotechnics and amelioration SIU, Baku, Azerbaijan

Аннотация. В представленной статье рассмотрены результаты применения дисперсного орошения. Этот метод способствует снижению температуры окружающей среды, увеличению влажности почв, установлению оптимального режима орошения, уменьшению потребности в водных ресурсах, предотвращению депрессии фотосинтеза агрофитоценоза люцерны в условиях Апшерона. Рекомендуется проведение дисперсного орошения на поверхности почв при температуре выше 28 °С. Наилучшие результаты получены при условии совместного применения дисперсного орошения с дождеванием, особенно в засушливые года.

Abstract. In the presented article, the results of the use of dispersed irrigation are considered. This method helps to reduce the ambient temperature, increase soil moisture, establish an optimal irrigation regime, reduce the need for water resources, prevent depression of photosynthesis of alfalfa agrophytocenosis under Absheron conditions. It is recommended to carry out dispersed irrigation on the soil surface at temperatures above 28 °С. The best results were obtained under the condition of the combined application of dispersed irrigation with sprinkling, especially in dry years.

Ключевые слова: дождевальная установка, дисперсное орошение, температура, влажность, люцерна.

Keywords: sprinkler, dispersed irrigation, temperature, humidity, alfalfa.

Введение

Основной целью сельскохозяйственной мелиорации является с изменением неблагоприятных почвенно-климатических условий наиболее рациональное использование природных ресурсов. Регулирование влажностный режим почв обеспечение нормальное развитие сельскохозяйственных культур также является основным направлением сельскохозяйственной мелиорации. Она также включает в себя регулирование влажностного режима территории, разработку систем мероприятий и культурно-технических мероприятий в борьбе с эрозионными процессами.

Сухостепные, полупустынные, пустынные, в целом аридные зоны СНГ страдают дефицитом увлажнения. Площади площадей возможных использованию в сельскохозяйственном обороте составляют 65%, а пашни 64%. До 33 млн га мелиорированы,

из которых 19 млн га составляют орошаемые, 14 млн га осушенные территории, 4 — составляют малую часть (11%) используемых в сельском хозяйстве площадей. Более 34% производимой продукции приходится на мелиорированные земли.

Поливы, проведенные дисперсным методом впервые выполнены в 1934 г. И. И. Заикиным, инженером Всесоюзного НИИ гидротехники и мелиорации, а научная и агрономическая основа данного метода в 1970 г. исследованы профессором А. Д. Александровым ТСХА. На основе проведенных им исследований была разработана технология и оборудование для увлажнения посевов дисперсным методом.

Дисперсный метод полива наряду с другими методами, такими как дождевание, внутрипочвенной ирригации, был утвержден в 1975 г. на международной конференции (г. Москва). В настоящее время применению данного метода полива уделяют большое внимание в РФ, США, Франции, Германии и др. странах. Метод оптимизирует влажность в подпочвенной тепловой среде, экономит оросительную воду, предотвращает эрозию и фильтрацию воды в нижние слои почвенного профиля, улучшает физическое развитие растения, поддерживает плодородие и экологическое состояние почв. Данным методом пользуются в жаркие периоды года с целью предотвращения фотосинтетической депрессии растения, уменьшению воды израсходованную дополнительно на транспирацию, питание растения вне корневой системы и в борьбе с вредителями [1–2].

Объект и методика исследований

Исследования проведены 2013–2015 гг. на базе Апшеронского НИС механизации орошения НПО гидротехники и мелиорации на люцерновом поле, площадью в 0,16 га. Опыты проводились в 3-х вариантах: вариант I — орошение дождеванием (контроль); вариант II — совместное применение дождевания и дисперсного орошения; вариант III — орошение дисперсным методом (Рисунок).

Дождевальное орошение проводилось на реконструированной дождевальной оросительной системе «Волжанка» охватывающей ширину в 1 м, а дисперсное орошение путем укрепления на отмеченную выше устройство транспирирующего аппарата.

Анализ и результаты

Акад. В. Р. Вильямс выявил основные факторы необходимых для развития растений и их взаимосвязь. Исследованиями установлено, что для нормального развития растения необходима одновременно наличие 4-х факторов — воды, тепла, питательных элементов и воздуха. При отсутствии одного из факторов растение прекращает свое нормальное развитие, угнетается и приостанавливает свое существование. Необходимой и наиважнейшей среди этих факторов является вода и питательные элементы. При правильном регулировании водного режима почвы создаются благоприятные условия обеспечения растений теплом, питательными элементами и воздухом. В связи с чем при определении намеченного направления мелиоративных мероприятий, необходимо изучение водного режима почв.

Целью наших исканий является снижение температуры окружающей среды, увеличение влажности почв, установление оптимально режима орошения, уменьшение потребности к водным ресурсам, предотвращение депрессии фотосинтеза культуры путем применения дисперсного орошения на агрофитоценозе люцерны в условиях Апшерона.

В первом варианте опыта поливы проводились через каждые 10 дней на расчетном метровом слое, а влажность почв определялась при наименьшей влажности почв 75%. Во втором варианте дисперсное орошение в начале вегетационного периода люцерны при

температуре до 28 °С и проводилась ежедневно при высоких температурах воздуха. Наряду с этим как и в первом варианте опыта влажность почвы определялась через каждые 10 дней в метровом слое почвенного профиля. При снижении влажности почв до 75% с сохранением дисперсного орошения применялось дождевальное орошение. На следующий день после проведения дождевального полива вновь проводилась дисперсное орошение, которое применялось до конца вегетационного периода.

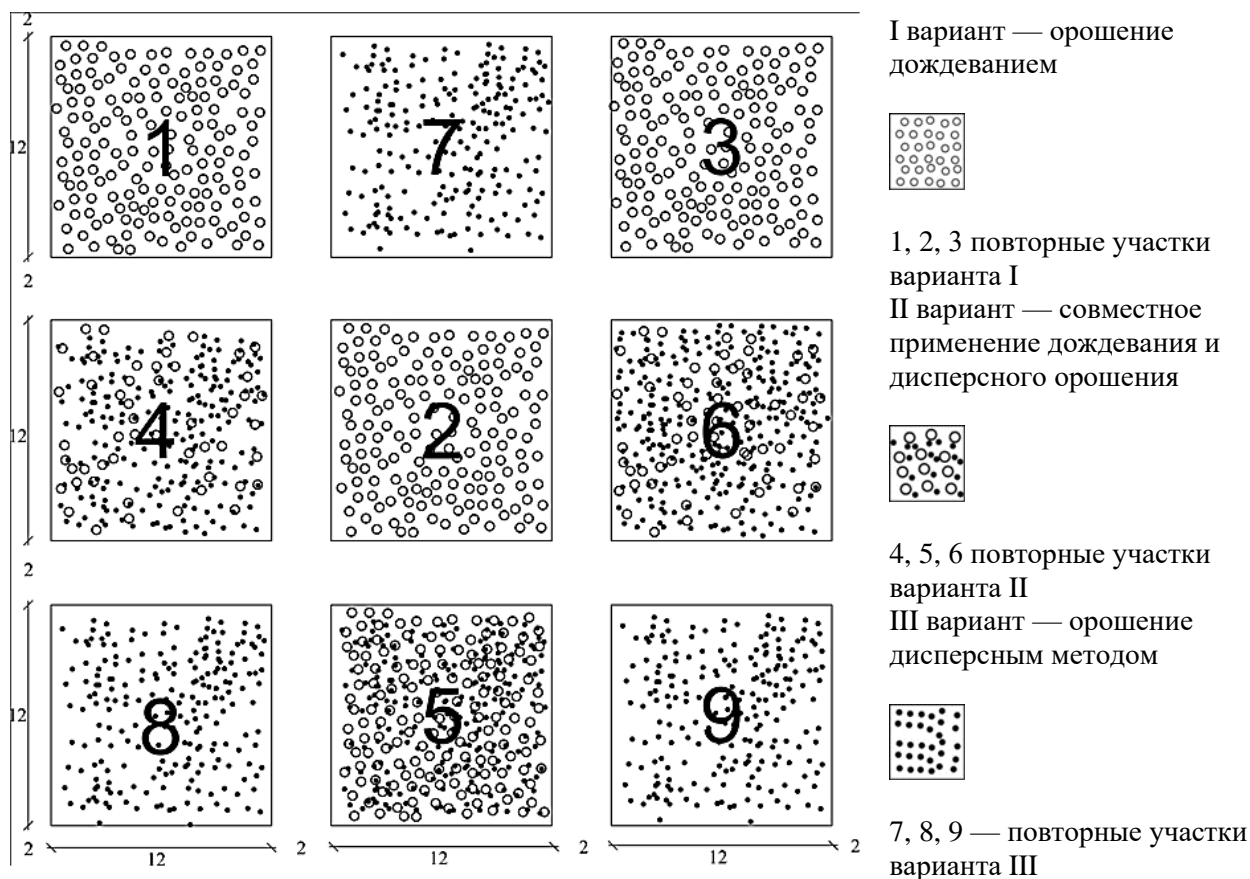


Рисунок. Схема опытов.

На третьем варианте опыта орошение проводилась только дисперсным методом при достижении температуры воздуха до 28 °С. Определение влажности почвы также проводилась каждой декаде месяца. Оросительная норма определялась в расчетном слое почвы на основе фактической влажности почв по нижеследующей формуле [3–5]:

$$m = h\alpha(\beta - \beta_f) \times 100 \text{ м}^3/\text{га} \quad (1)$$

где, m — необходимая норма полива, $\text{м}^3/\text{га}$; h — глубина расчетного слоя, м ; α — объемная масса расчетного слоя почвы, $\text{т}/\text{м}^3$; β — НВ в расчетном слое, от абсолютно сухого веса, %; β_f — фактическая влажность расчетного слоя от абсолютно сухого веса почв, %.

Определенная норма полива путем расчетов, является нетто оросительной нормой, необходимой для почвы. Фазы развития люцерны, его рост, продуктивность определялась проведением фенологических наблюдений, а итоговая урожайность в конце суммируя результаты всех укосов. Продуктивность люцерны определялась для каждого варианта в отдельности, в начале, середине и в конце вегетационного периода. В связи с проведением опытов в 3-х повторности, продуктивность определялась в среднем по повторностям,

выделяя среднеарифметическое на основе фактического урожая, достоверность показателей которого проверялась методом математического дисперсного анализа.

Суммарное испарение определялась на основе влажности почв по всем вариантам опыта за вегетационный период и в течение месяца расчетным путем. Также были рассчитаны суммарного испарения в дни проведенных исследований, среднесуточные показатели по месяцам. Таким образом за 3 года проведены расчеты суммарного испарения за вегетационный период люцерны по вариантам.

Таблица.
 СРЕДНЕСУТОЧНОЕ СУММАРНОЕ ИСПАРЕНИЕ ПО ВАРИАНТАМ ЛЮЦЕРНЫ

Вариан- ты	Год и месяцы		Ср. сут. сумм. испарение по периодам, м ³ /га	Сроки продолженности	Сумм. исп. по периодам, м ³ /га	Ср. сут. сумма исп. по месяцам, м ³ /га
	Год	Месяцы				
Вариант I – орошение дождеванием , контроль	2013 г.	Март	20,0	16	320	22,7
			26,0	11	292,6	
			<i>Сумма</i>	30	612,6	
		Апрель	26,65	8	213,2	282
			26,65	17	453,05	
			30,0	5	150	
			<i>Сумма</i>	30	816,25	
		Май	30	7	210	33,8
			34,9	24	837,6	
			<i>Сумма</i>	31	1047,6	
		Июнь	40,82	13	734,76	41,9
			47,15	12	565,8	
			<i>Сумма</i>	30	1300,16	
		Июль	47,15	6	282,9	61,6
			58,86	15	882,9	
			47,37	19	743,7	
			<i>Сумма</i>	31	1909,5	
		Август	47,37	6	284,22	56,8
			43,4	17	737,8	
			22,5	3	740	
			<i>Сумма</i>	31	1762	
<i>Период вегетации</i>			183	<i>E=74448,1</i>	40,7	
Вариант II дисперсный полив совместно во взаимосвязи с дождеванием	2013 г.	Март	20,0	16	320	22,7
			26,0	11	292,6	
			<i>Сумма</i>	27	612,6	
		Апрель	26,6	8	212,2	22,0
			24,9	16	398,4	
			8,27	6	49,44	
			<i>Сумма</i>	30	660,64	
		Май	8,27	9	74,43	7,6
			9,35	11	102,85	
			5,2	11	57,2	
			<i>Сумма</i>	31	834,48	
Июнь	1,6	10	160			

Вариан- ты	Год и месяцы		Ср. сут. сумм. испарение по периодам, м ³ /га	Сроки продолженности	Сумм. исп. по периодам, м ³ /га	Ср. сут. сумма исп. по месяцам, м ³ /га		
	Месяцы	Год						
Вариант III дисперсное орошение			10,92	13	141,96			
				11,04	7	77,28		
			Сумма		30	379,24	12,6	
	Июль			11,04	8	88,32		
				25,58	14	358,12		
			Сумма		31	867,01	28,0	
	Август			46,73	12	560,76		
				26,67	19	506,73		
			Сумма		31	1067,49	34,14	
	Период вегетации				181	3821,45	21,16	
	Вариант I орошение дождеванием, контроль		2013 г.	Март	20,0	16	320	
					28,6	11	314,6	
					Сумма	27	634,6	23,5
		Апрель			28,6	8	228,8	
					23,6	11	377,6	
				Сумма	30	663,7	22,10	
		Май			9,55	9	85,95	
					9,8	12	117,6	
			Сумма	31	260,75	8,4		
Июнь				1,45	10	145		
				9,47	15	142,05		
			Сумма	30	350,2	11,7		
Июль				12,63	9	113,67		
				8,11	12	97,32		
			Сумма	31	271	8,7		
Август				6,0	10	60		
				6,0	10	60		
			Сумма	31	180,93	5,8		
Период вегетации				180	2452,2	13,4		
	2014 г.	Март	19,93	16	318,88	15,93		
		Апрель		18,9	12	226,8		
				71,2	7	498,4		
				40,0	11	440		
			Сумма	30	1165,2	38,84		
		Май		40,0	7	280		
				56,93	16	910,9		
				40,39	8	325,12		
	Сумма	31	1514,02	48,8				

Вариан- ты	Год и месяцы	Ср. сут. сумм. испарение по периодам, м ³ /га	Сроки продолженности	Сумм. исп. по периодам, м ³ /га	Ср. сут. сумма исп. по месяцам, м ³ /га	
	Месяцы					
Вариант II дисперсный полив совместно во взаимосвязи с дождеванием	2014 г.	Июнь	10	400,39	46,3	
			14	770		
			6	216,96		
			Сумма	30		1387,35
		Июль	9	325,44	47,3	
			15	750		
			7	391,3		
			Сумма	31		1466,74
		Август	13	726,7	50,3	
			15	688,5		
			3	144		
			Сумма	31		1359,2
	Период вегетации			177	7411,4	41,9
	Вариант III дисперсное орошение	2014 г.	Март	16	318,88	19,93
				12	122,16	
18				446,2		
Сумма				30	568,4	
Май			10	70	4,9	
			15	63,15		
			6	19,14		
			Сумма	31		152,29
Июнь			10	319	17,9	
			10	120		
			10	99		
			Сумма	30		538
Июль	12	143,04	28,6			
	19	744,80				
	31	887,84				
	Сумма	31		887,84		
Август	12	474	33,9			
	19	576				
	31	1050				
	Сумма	31		1050		
Период вегетации			169	3515,41	20,8	
Вариант III дисперсное орошение	2014 г.	Март	16	318,88	19,93	
			12	122,16		
			7	427,21		
			Сумма	30		691,82
		Май	10	70,8	5,3	
			15	73,2		
			6	19,14		
			Сумма	31		163,14
		Июнь	10	319	17,9	
			10	120		
			10	99		
			Сумма	30		538

Вариан- ты	Год и месяцы		Ср. сут. сумм. испарение по периодам, м ³ /га	Сроки продолженности	Сумм. исп. по периодам, м ³ /га	Ср. сут. сумма исп. по месяцам, м ³ /га	
	Месяцы	Год					
		<i>Сумма</i>		30	250,9	8,4	
	Июль	12		12	144		
		15,58		8	124,64		
		12,10		11	133,1		
		<i>Сумма</i>		31	401,74	13,0	
	Август	6,6		10	66		
		4,8		10	48		
		2,8		11	28		
		<i>Сумма</i>		31	142	4,6	
	<i>Период вегетации</i>			169	1968,6	18,4	
Вариант I – орошение дождеванием, контроль	2015 г.	Март	20,55	14	287,7	20,55	
		Апрель	20,55		7	143,85	
			17,69		16	283,04	
			37,90		7	265,3	
			<i>Сумма</i>		30	692,19	23,1
		Май	37,90		18	682,2	
			57,33		13	745,29	
			<i>Сумма</i>		31	1427,49	46,0
		Июнь	48,96		16	783,36	
			66,13		14	925,82	
			<i>Сумма</i>		30	1709,18	57,0
		Июль	47,6		15	714	
			24,90		16	398,4	
			<i>Сумма</i>		31	1112,4	35,9
			Август	24,90		14	348,6
				42,0		17	714
	<i>Сумма</i>		31	1062,6	34,3		
	<i>Период вегетации 6291,56</i>						
Вариант II дисперсный полив совместно во взаимосвязи с дождеванием	2015 г.	Март	20,55	14	287,7	20,55	
		Апрель	20,55		7	143,85	
			18,69		16	283,04	
			25,2		7	176,4	
			<i>Сумма</i>		30	603,3	20,1
		Май	5,88		10	588	
			26,44		10	264,4	
			6,48		11	76,78	
			<i>Сумма</i>		31	929,18	30
		Июнь	5,76		10	57,6	
			9,92		10	99,2	
			9,92		10	99,2	
			<i>Сумма</i>		30	256	8,5
		Июль	9,92		10	99,2	
			20,2		10	202	
			14,4		10	144	

Вариан- ты	Год и месяцы		Ср. сут. сумм. испарение по периодам, м ³ /га	Сроки продолженности	Сумм. исп. по периодам, м ³ /га	Ср. сут. сумма исп. по месяцам, м ³ /га	
	Месяцы	Год					
Вариант III дисперсное орошение		Сумма	30	445,2	14,8		
		Август	17,9	10	179		
			19,2	10	192		
			26,6	11	292,6		
		Сумма	31	663,6	21,4		
	<i>Период вегетации 3185,0</i>						
	2015 г.	Март	20,55	14	287,7	20,55	
			Апрель	20,55	7	143,85	
				17,69	16	283,04	
				25,2	7	176,4	
				Сумма	30	603,3	20,1
		Май	5,88	10	58,8		
			2,64	10	26,4		
			9,27	11	101,97		
			Сумма	31	187,17	6,0	
		Июнь	6,08	10	60,8		
			9,92	10	99,2		
			16,0	10	160		
			Сумма	30	320	10,7	
		Июль	9,92	10	99,2		
			8,68	10	86,8		
			9,02	11	99,22		
			Сумма	31	285,22	9,2	
		Август	1,90	10	190		
4,48			10	44,8			
4,4			11	48,4			
Сумма	31		112,7	3,6			
<i>Период вегетации 1795,6</i>							

В результаты проведенных расчетов выявлено, что показатели суммарного испарения как по годам, так и по месяцам вегетационного периода различны.

Так, в I варианте среднемесячные показатели суммарного испарения составили:

в марте — 20,4, апреле — 25,7, мае — 29,5, июне — 37, июле — 46,7, августе — 52,0 м³/га; во II варианте соответственно по месяцам: в марте — 22,8, апреле — 26,4, мае — 30,2, июне — 37,6, июле — 46,4, августе — 47,5 м³/га; и в III варианте: в марте — 22,5, апреле — 27,0, мае — 30,4, июне — 37,1, июле — 46,1, августе — 46,4 м³/га;

За вегетационный период суммарное испарение в 2013 г. в I варианте составило — 74448,1, во II варианте — 3821,45, в III варианте — 2452,2 м³/га.

В последующие годы соответственно по вариантам опыта: 7411,4; 3515,41 и 1968,6 м³/га и в 2015 г.: 6291,56; 3185,0 и 1795,6 м³/га.

На основе данных суммарного испарения и влажности почв впервые в условиях Апшерона для агрофитоценоза люцерны была разработана технология дисперсного орошения и установлено его превосходство в сравнении с другими методами орошения.

Рекомендуется проведение дисперсного орошения на поверхности почв при температуре выше 28 °С, а дождевание при НВ в метровом слое ниже 75%.

Наилучшие результаты получены во втором варианте опыта, совместного применения дисперсного орошения с дождеванием, в особенно в засушливые года рекомендуется применение только дисперсного орошения.

Список литературы:

1. Асланов Г. Г. Мелиорация почв. Баку, 2004. 354 с.
2. Баширов Н. Б., Ахмедов Ф. А. Значение дисперсного орошения и усовершенствованная дисперсная оросительная установка // Труды научно-производственного объединения гидротехники и мелиорации Азербайджана. Т. XXXII. 2012. С. 5-10.
3. Баширов Н. Б., Исмаилова Х. Р. Гидравлические расчеты оросительной системы дисперсным методом на люцерне в условиях Апшерона // Аграрная наука Азербайджана, 2015. №1. С. 77-81.
4. Керimli Н. Б. Оросительные системы сельскохозяйственных угодий в Азербайджанской Республике. Баку, 2011. С. 57.
5. Сабуренко С. Н., Бородычев В. В., Генералов В. И., Лытов Н. М. Мелкодисперсное дождевание люцерны в Нижнем Поволжье // Гидротехника и мелиорация. 1983. №8. С. 39-41.

References:

1. Aslanov, G. G. (2004). Melioratsiya pochv. Baku. (in Russian).
2. Bashirov, N. B., & Akhmedov, F. A. (2012). The importance of dispersed irrigation and improved dispersed irrigation system. *Proceedings of the Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Land Reclamation of Azerbaijan, vol. XXXII, 5-10.*
3. Bashirov, N. B., & Ismailova, Kh. R. (2015). Hydraulic calculations of the irrigation system by the disperse method on alfalfa in the conditions of Apsheron. *Agrarian science of Azerbaijan, (1), 77-81.*
4. Kerimli, N. B. (2011). Irrigation systems of agricultural land in the Republic of Azerbaijan. Baku, 57.
5. Saburenko, S. N., Borodychev, V. V., Generalov, V. I., & Lytov, N. M. (1983). Melkodispersnoe dozhdevanie lyutserny v Nizhnem Povolzh'e. *Gidrotekhnika i melioratsiya, (8), 39-41.* (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.10.2020 г.*

*Принята к публикации
14.10.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Ибрагимова Х. Р. Влияние орошения на суммарное испарение (в условиях Апшерона) // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №11. С. 179-187. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/21>

Cite as (APA):

Ibragimova, Kh. (2020). Irrigation Effect on Evapotranspiration (in Absheron). *Bulletin of Science and Practice, 6(11), 179-187.* (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/21>