

## **Развитие орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах России.**

*С.С. Ванеян, А.М. Меньших.*

*ГНУ Всероссийский НИИ овощеводства*

Орошение является одним из решающих факторов повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. Именно на орошаемых плодородных землях тысячелетиями возникали высокие цивилизации. Еще в те далекие времена развито было орошаемое овощеводство вокруг городов и населенных пунктов (огородничество).

В царской России орошение было развито слабо. При Советской власти, особенно до Великой Отечественной войны, основное внимание было уделено развитию орошения в Средней Азии и на Кавказе. В начале послевоенного периода попытки механического переноса опыта орошения с юга страны в Центральную Россию не увенчались успехом. Только благодаря созданию после 50-х годов прошлого века специализированных овощеводческих хозяйств вокруг крупных городов и промышленных центров и снабжения их современными дождевальными машинами и установками орошаемое овощеводство получило широкое развитие.

Этому успеху способствовали труды многих ученых нашей страны. Академик А.Н. Костяков (1951, 1960) превратил мелиорацию в современное самостоятельное научное направление в сельском хозяйстве, разработал теорию орошения и основных способов полива. В развитие орошения в овощеводстве внесли свой вклад такие ученые мелиораторы, как А.А. Черкасов (1950), Е.Г. Петров (1955, 1965), Б.А. Шумаков (1957, 1962), И.Д. Федоренко и В.Я. Чичасов (1955), Д.В. Рантсус, О.Г. Грамматикати, В.Ф. Насенко, К.В. Губер, Н.В. Данильченко, И.М. Аванесян (1981), овощеводы: В.И. Эдельштейн, М.Ф. Куликова (1969), Т.Д. Ковалева, В.Н. Пучнин (1971) и др., физиологи: Н.С. Петин (1965), А.С. Кружилин (1977), Г.В. Лебедев (1976) и др.

В начале шестидесятых годов научные работы по орошению овощных культур были прекращены во ВНИИ гидротехники и мелиорации, сведены до минимума в НИИ овощного хозяйства. Начиная с середины шестидесятых годов научные исследования по орошению овощных и бахчевых культур в институте и на его опытных станциях возобновились и проводились по единой методике.

Несмотря на накопленный научный потенциал орошения овощных культур, этот большой резерв используется недостаточно. Уровень урожайности на орошаемых землях не соответствует потенциальным возможностям культур, получаемая продукция часто имеет низкое качество, отличается плохой лежкостью, а затраты труда и энергии остаются высокими. Объясняется это многими причинами, в частности несоответствием поливной техники конкретным условиям местности, применением высоких поливных и оросительных норм, что приводит к перерасходу поливной воды, переувлажнению, а иногда и к затоплению земель, загрязнению окружающей среды.

Задачи наших исследований, как в самом институте, так и на его опытных

станциях, предусматривали повышение эффективности орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах России путем изучения, совершенствования и внедрения оптимальных способов полива и режимов орошения с учетом особенностей видов и сортов культур, количества, качества и назначения продукции, обеспечивающих экономию поливной воды, минеральных удобрений и защиту окружающей среды. В этой работе большую помощь лаборатории орошения оказали ведущие ученые института Б.В. Квасников, Н.А. Палилов, М.И. Гусев.

Способы полива и режимы орошения овощных культур изучали: во влажной зоне – в Центральном районе Нечерноземной зоны (Е.С. Сигаев, А.Ф. Вишнякова, В.В. Корчагин и др.), в южной лесостепи Западной Сибири (Д.А. Моисеенко, В.И. Булгаков), в Восточной Сибири (Л.Э. Соловьева), в полузасушливой типичной степи Северного Кавказа – в Ростовской области (В.Н. Пучнин, В.С. Соснов), в Краснодарском крае (В.Е. Болахоненков), в субтропиках Черноморского побережья Кавказа (Д.В. Ксенофонтова), режимы орошения бахчевых культур – в полусухой полупустыни Волгоградского Заволжья (А.И. Матвеев, Т.Г. Колебошина).

При изучении режимов орошения и способов полива поздней капусты белокочанной на дерново-подзолистых почвах Московской области максимальная урожайность (97,3 т/га) была получена при поливе дождеванием в сочетании с освежительными поливами и дифференцированным по периодам вегетации уровне увлажнения (70; 80; 70% НВ). При поливе как обычным дождеванием, так и по бороздам урожайность была 84,4-91,1 т/га, на контроле - без орошения – 73,8 т/га.

Разница в урожайности капусты по способам полива и по уровням увлажнения была практически одинаковой (соответственно 3,5-9,8 и 2,7-9,4 т/га).

Более контрастные результаты были получены в опытах с ранней капустой белокочанной в субтропиках Черноморского побережья Кавказа. Максимальная урожайность (67,6 т/га) также была при дождевании с освежительными поливами, но при повышенном уровне увлажнения. При поливе по бороздам урожайность составляла 30,3-45,2 т/га; при поливе дождеванием – 35,3-54,5 т/га при всех уровнях увлажнения. На контроле без орошения урожайность была 21,4 т/га. В этих условиях повышенный уровень увлажнения оказался эффективнее при всех способах полива. Разница в урожайности ранней капусты по способам полива была большей (до 28,0 т/га), чем по уровням увлажнения (до 19,2 т/га). Аналогичные, но менее контрастные результаты были получены при выращивании баклажанов.

В Западной Сибири максимальная урожайность поздней капусты белокочанной была, как и в Московской области, при дифференцированном уровне увлажнения дождеванием в сочетании с освежительными поливами – 98,8 т/га. Примерно такая же урожайность была при обычном дождевании – 96,9 т/га, а при поливе по бороздам – 89,6 т/га. Урожайность на контроле составила 57,2 т/га. Разница в урожайности по способам полива и по уровням увлажнения была почти одинаковой – соответственно до 10,8 и 11,2 т/га.

В этих же условиях при поливе огурца дождеванием и дождеванием с освежительными поливами урожайность мало разнилась по всем уровням увлажнения: умеренном – 39,9 и 40,6 т/га, дифференцированном – 43,3 и 44,3 т/га и повышенном - 46,9 и 46,9 т/га. При поливе по бороздам урожайность была ниже (по уровням увлажнения соответственно 36,9; 38,6 и 41,1 т/га). На контроле без

орошения она составила 23, т/га. Освежительные поливы вызывали интенсивный рост вегетативной массы растений огурца, но не повышали урожайности из-за ограниченности вегетационного периода. Прибавка урожайности огурца по способам полива (3,7-5,8 т/га) незначительно отличалась от прибавки по уровням увлажнения.

Коэффициенты водопотребления поздней капусты в условиях Московской области по вариантам опыта изменялись от 45,5 м<sup>3</sup>/т на контроле до 38,3 м<sup>3</sup>/т при дифференцированном уровне увлажнения с освежительными поливами и в лесостепи Алтайского края от 52,0 м<sup>3</sup>/т на контроле до 40,5 м<sup>3</sup>/т при обычном дождевании с дифференцированным уровнем увлажнения.

В условиях же субтропиков эта разница была более значительной – от 105,6 м<sup>3</sup>/т на контроле до 43,3 м<sup>3</sup>/т при повышенном уровне увлажнения с освежительными поливами. Такая же закономерность наблюдалась при поливе баклажана в субтропиках и огурца в лесостепи Алтайского края (191-90 м<sup>3</sup>/т и 100-72 м<sup>3</sup>/т).

Окупаемость поливной воды (количество продукции на 1 м<sup>3</sup> воды) изменялась в широких пределах по зонам, способам полива и по уровням увлажнения. Если в условиях Московской области по мере повышения уровня увлажнения при поливе поздней капусты по бороздам и дождеванием эта отдача снижалась с 31,2 до 18,0 кг/м<sup>3</sup> и с 41,5 до 14,3 кг/м<sup>3</sup> (при освежительных поливах по трем уровням увлажнения: 26,8; 36,6 и 25,6 кг/м<sup>3</sup>), то в субтропиках при орошении ранней капусты белокочанной отдача поливной воды повышалась соответственно по способам полива: с 10,0 до 19,0 кг/м<sup>3</sup>; с 16,0 до 29,3 кг/м<sup>3</sup> и с 20,3 до 25,4 кг/м<sup>3</sup>.

При выращивании арбуза в Волгоградской области с применением дождевания наиболее эффективными оказались дифференцированные по периодам вегетации уровни увлажнения: 70; 80; 70% НВ. Урожайность арбуза при этом составила 34,4 т/га, или была в два раза выше контроля (без орошения) и в 1,2 раза выше, чем при повышенном уровне увлажнения.

Экономия поливной воды при этом режиме орошения равнялась 420 м<sup>3</sup>/га, или 28,3% по сравнению с повышенным уровнем увлажнения.

Одним из главных показателей режима орошения является норма полива, которая зависит от глубины увлажнения и водно-физических свойств почвы. От нормы полива зависят производительность и качество полива дождевальных и поливных машин, установок, возможность равномерного полива без поверхностного стока и стока в грунтовые воды, а в конечном счете полива без загрязнения окружающей среды. В этом плане более практичным является полив небольшими нормами. Основная масса корней большинства овощных и бахчевых культур размещена в верхнем, наиболее плодородном слое почвы (до 30-40 см), глубже проникают только отдельные корни. Как показали опыты, размещение корневой системы растений в свою очередь зависит от уровня и глубины увлажнения почвы при поливе. Например, в субтропиках Черноморского побережья Кавказа в слое почвы 0,3 м при выращивании ранней капусты без орошения находилось 64,2% корней (по массе), при поливе дождеванием от 79,3% при умеренном режиме увлажнения до 87,6% при повышенном, а при освежительных поливах от 91,5 до 96,2%.

На аллювиальных луговых почвах Московской области корневая система

цветной капусты в основном находилась также в слое почвы 0,3 м. В конце вегетации в этом слое в условиях без орошения было 67,8% корней, при поливе дождеванием с умеренным увлажнением – 76,8%, при повышенном – 78,4%, а при их сочетании с освежительными поливами соответственно 79,2 и 84,9%. Основная масса корней бахчевых культур располагается также в верхних слоях почвы. В конце вегетации корни арбуза – в слое 0,15-0,20 м, дыни – 0,20-0,25 м, тыквы – 0,23-0,27 м.

Для определения оптимальной глубины увлажнения почвы при выращивании овощных культур в различных зонах страны были проведены опыты с дифференцированной по периодам вегетации глубиной увлажнения – от 0,2 до 0,5 м. Опыты показали, что при выращивании капусты белокачанной на аллювиальных луговых суглинистых почвах в Московской области и лесостепи Красноярского края оптимальная глубина увлажнения оказалась равной 0,3; 0,4 и 0,4 м, на мощных выщелоченных черноземах Краснодарского края при выращивании томата – также 0,3; 0,4; 0,4 м, лука – 0,2; 0,3; 0,3 м.

Таким образом, оптимальная глубина увлажнения почвы при поливе в различных зонах России находится в пределах 0,2-0,4 м. В соответствии с этим и нормы полива изменяются от 100-200 до 250-300 м<sup>3</sup>/га при повышенном уровне увлажнения (80% НВ), а при умеренном уровне увлажнения (70% НВ) – от 150-200 до 300-400 м<sup>3</sup>/га в зависимости от зоны и водно-физических свойств почвы (табл. 1).

**1 – Норма полива в зависимости от механического состава, влагоёмкости и влажности почвы перед поливом, м<sup>3</sup>/га**

Почва	Влажность почвы			Норма полива при глубине увлажнения, м			
	предельно-полевая, % от массы	завядания, % от массы	перед поливом, % ППВ	0,2	0,3	0,4	0,5
Супесь	18-20	6-10	80	75	125	175	225
			70	125	200	275	350
Суглинок легкий	22-26	11-14	80	125	175	225	275
			70	175	275	350	425
Суглинок средний	27-30	15-17	80	150	225	275	325
			70	225	325	400	475
Суглинок тяжелый	30-34	18-20	80	175	250	325	375
			70	250	375	475	550

При дождевании максимальная норма полива ограничена водопроницаемостью почвы: полив нужно прекратить до начала образования поверхностного стока, то есть до тех пор, пока интенсивность подачи воды меньше интенсивности впитывания её в почву.

Многочисленными исследованиями в различных зонах страны установлено, что при регулярном орошении улучшается качество продукции, повышаются урожайность и эффективность овощеводства, наряду с этим может произойти также некоторое ухудшение биохимического состава и лежкости продукции, особенно при повышенном уровне увлажнения. (Ванеян С.С., 1995).

На основании этих исследований разработаны режимы орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах страны (табл. 2).

В настоящее время начато и ведется сравнительное изучение водного режима новых сортов и гибридов овощных культур на разных фонах удобрений на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны РФ (Ванеян С.С.,

Меньших А.М., Меньших Н.Н., Енгальчев Д.И., Маркизов В.А.) при капельном орошении и поливе дождеванием. Аналогичные работы целесообразно начать и в других почвенно-климатических зонах России, особенно на опытных станциях института.

## 2 – Примерный режим орошения овощных культур в различных почвенно-климатических зонах\*

Культура и влажность почвы перед поливом (по периодам вегетации), % ППВ	Зона увлажнения	Период полива (ориентировочно), число, месяц	Межполивной интервал, дней	Число поливов	Оросительная норма, тыс. м <sup>3</sup> /га	Норма полива по периодам вегетации, м <sup>3</sup> /га	
						I	II и III
1	2	3	4	5	6	7	8
Капуста ранняя белокочанная и цветная; 80,80,80	1	1.04-20.06	5-7	9-12 (13-17)	5,0-6,2	400 (200-250)*	500 (300-350)*
	2	5.04-1.06	5-7	8-12	2,6-3,5	200-250	300-350
	3	5.04-10.07	6-8	6-8	2,0-2,7	250-300	300-350
	4	10.04-10.07	6-8	5-6	1,5-2,0	200-250	250-350
	5	20.04-10.07	7-10	4-5	1,0-1,3	200-250	250-300
	6	20.04-20.07	10-12	3-4	0,8-1,0	150-200	200-250
	7	1.05-20.07	10-12	2-3	0,4-0,6	150-200	200-250
Капуста белокочанная средняя и поздняя летней посадки, краснокочанная, и др.; 70, 80, 80 (зоны 5,6, 7-я) и 80,80, 80 (зоны 1, 2, 3, 4-я)	1	20.06-20.00	6-7	10-13 (15-18)	4,5-6,5	400 (250-300)*	500 (300-350)*
	2	15.06-15.09	6-7	10-12	3,6-4,4	200-300	300-450
	3	10.06-10.09,	6-8	8-10	2,8-3,6	200-300	300-400
	4	5.06-1.09	8-10	6-7	2,4-2,8	200-250	300-400
	5	1.06-20.08	8-10	5-6	1,5-1,8	200-250	250-300
	6	20.05-1.08	10-12	4-5	0,9-1,3	150-250	250-300
	7	1.06-10.08	10-12	2-3	0,5-0,7	150-200	200-250
Капуста поздняя белокочанная, краснокочанная, и др.; 70, 80, 80, (для хранения - 70, 80, 70)	5	5.05-15.09	10-12	6-7	1,6-2,1	200-250	250-300
	6	10.05-10.09	10-12	5-6	1,3-1,5	150-250	250-300
	7	15.05-1.09	12-15	3-4	0,6-0,9	150-200	200-250
Томат; 70, 80, 70	1	10.05-10.09	7-12	8-10 (12-14)	4,1-5,5	400 (250-300)*	500-600 (350-400)*
	2	15.04-1.09	7-12	10-13	3,6-4,8	250-300	350-400
	3	20.04-25.08	8-12	8-10	2,8-3,5	200-300	350-400
	4	5.05-15.08	10-12	6-8	1,6-2,5	200-300	350-400
	5	15.05-15.08	12-15	4-5	1,1-1,4	200-250	300-350
	6	25.05-10.08	12-15	2-3	0,5-0,7	150-200	250-300
	7	1.06-1.08	12-15	1-2	0,2-0,5	150-200	200-250
Баклажан, перец; 80, 80, 70	1	15.04-9.09	6-10	10-12 (15-17)	4,8-6,6	400 (250-300)**	500 (350-400)**
	2	20.04-1.09	7-10	13-15	4,7-5,5	250-300	350-400
	3	25.04-25.08	8-10	9-12	3,0-3,6	200-300	350-400
	4	5.05-20.08	8-10	7-9	2,1-2,7	200-250	300-350
	5	15.05-15.08	10-12	4-6	1,2-1,8	200-250	250-350
Огурец; 70, 80, 80	1	1.05-10.09	6-8	13-16 (15-19)	6,3-7,8	400 (250-300)**	500 (300-400)**
	2	10.05-10.09	7-8	11-13	3,7-4,4	250-300	300-400
	3	20.05-1.09	7-10	9-11	2,9-3,5	250-300	300-350
	4	25.05-25.08	7-10	6-8	1,7-2,3	200-250	250-350
	5	1.06-20.07	8-10	4-6	1,0-1,6	200-250	250-300
	6	5.06-15.07	8-10	3-4	0,7-0,9	150-200	200-250
	7	10.06-10.07	8-12	2-3	0,4-0,6	150-200	200-250

1	2	3	4	5	6	7	8
Тыква, кабачок, патиссон, арбуз, дыня; 70, 80, 70	1	1.05-10.09	7-10	7-8 (9-10)	5,6-6,3	400 (250-300)**	500-600 (300-450)**
	2	10.05-10.09	8-10	8-10	2,8-3,6	250-300	300-450
	3	20.05-1.09	8-10	6-7	2,0-2,4	250-300	300-400
	4	25.05-25.08	8-12	4-5	1,1-1,3	200-250	250-350
	5	1.06-20.08	10-12	3-4	0,8-1,1	200-250	250-300
	6	5.06-15.08	12-15	2-3	0,4-0,7	150-200	200-250
	7	5.06-15.08	12-15	1-2	0,2-0,5	150-200	200-250
Лук, чеснок; 80, 80, 70 при 0/E<0,77;  80, 70, 60 при 0/E>0,77	1	20.05-1.09	6-8	8-10 (12-14)	3,8-4,9	400 (250-300)**	500 (300-400)**
	2	5.05-25.08	6-8	12-15	3,2-4,3	250-300	300-400
	3	10.05-20.08	8-10	8-10	2,4-3,0	250-300	300-350
	4	10.05-20.08	10-12	7-8	1,9-2,4	200-300	250-350
	5	15.05-15.07	10-12	4-6	1,0-1,5	200-250	250-300
	6	20.05-10.07	12-15	2-3	0,5-0,7	150-200	200-250
	7	20.05-10.07	12-15	1-2	0,2-0,4	150-200	200-250
Морковь, свекла, сельдерей корневой, репа, брюква, редька, хрен; 70, 70, 70	1	20.04-20.08	8-10	8-11 (12-14)	4,1-5,0	400 (250-300)**	500 (300-350)**
	2	1.05-15.08	8-10	8-11	3,0-3,4	300-500	400-450
	3	5.05-15.08	10-12	6-7	2,4-2,8	250-350	350-400
	4	10.05-20.08	10-12	5-6	1,5-2,0	250-300	300-350
	5	10.05-20.08	10-12	4-5	1,2-1,5	200-300	250-350
	6	20.05-15.08	12-15	2-3	0,5-0,8	200-250	250-300
	7	1.06-10.08	12-15	1-2	0,2-0,5	200-250	250-300
Редис, салат, кресс- салат; 80,80,70	1	10.06-20.09	6-8	5-6 (9-11)	2,7-3,2	200 (150)**	300 (200)**
	2	20.06-20.09	6-8	5-6	1,5-1,9	150-200	200-250
	3	25.06-15.09	7-8	4-5	1,2-1,6	150-200	150-200
	4	1.05-10.09	7-8	3-4	0,8-1,1	150-200	150-200
	5	10.05-5.09	8-10	3-4	0,7-1,0	100-150	150-200
	6	15.05-1.09	10-12	2-3	0,4-0,7	100-150	150-200
	7	20.05-20.08	10-12	2-3	0,3-0,5	100-150	150-200
Щавель, ревеня, эстрагон, луки многолетние; 80, 70, 70	1	10.04-1.09	8-12	6-8 (10-12)	3,6-4,2	300 (150-200)**	450-550 (250)**
	2	20.04-1.09	8-12	6-8	2,1-2,8	250-350	350-450
	3	1.05-20.08	10-15	5-6	2,0-2,4	250-300	350-400
	4	5.05-20.08	10-15	5-6	1,5-1,8	250-300	300-350
	5	15.05-15.08	10-15	4-5	1,0-1,3	200-250	250-300
	6	20.05-10.08	12-15	2-3	0,5-0,8	200-250	250-300
	7	20.05-10.08	12-15	2-3	0,4-0,6	150-200	200-250

\* Зоны увлажнения: 1 – Сухая пустыня, почва - бурая и серая бурая; 2 – Полусухая полупустыня – светло-каштановая; 3 – Засушливая степь – южный чернозем и темно-каштановая; 4 – Полузасушливая типичная степь – обыкновенный чернозем; 5 – Полувлажная лесостепь – оподзоленный и выщелоченный чернозем, серая лесная; 6 - Влажная тайга и лиственные леса – подзолистая и серая лесная; 7 – Избыточно влажная тайга – преимущественно глеево-подзолистая.

\*\* При близком уровне залегания грунтовых вод и поливе дождеванием.

### Статья опубликована в:

*СБОРНИК научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания  
ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии  
на странице(ах): 78-86*

*Издано: ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии*

*Отпечатано в типографии: ООО «Полиграф-Бизнес»*

*Адрес: г. Раменское, ул. Красноармейская, д.133*

*Печать: офсетная; Бумага: офсетная; Формат: 60x90/16*

*Тираж: 300 экз.; Подписано в печать: 20.04.2011*

**Постоянная ссылка на сайте <http://vniioh.ru>**

**[http://vniioh.ru/wp-content/uploads/2012/02/sb2011\\_st010.pdf](http://vniioh.ru/wp-content/uploads/2012/02/sb2011_st010.pdf)**