

УДК 626.84
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/15>

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ЗА РУБЕЖОМ И В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

©**Алиев Р. Б.**, канд. с.-х. наук, Азербайджанское научно-производственное объединение гидротехники и мелиорации, г. Баку, Азербайджан, afetceferova4@gmail.com

TRICKLE IRRIGATION IN AZERBAIJAN AND ABROAD

©**Aliev R.**, Ph.D., Azerbaijan Scientific and Production Association of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Baku, Azerbaijan, afetceferova4@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена исследованиям по капельному орошению, проведенных за рубежом и в Азербайджане. Результаты опытов по различным способам орошения даны в таблицах и показана практическая значимость капельного орошения в таких странах, как США, Германия, Россия, Австралия, Израиль и т. д. Также, на основании проведенных исследований в Азербайджане на опытном участке Апшерона, авторами статьи дан сравнительный анализ методов капельного орошения и полива по бороздам на примере виноградника.

Abstract. The article is devoted to studies on trickle irrigation conducted abroad and in Azerbaijan. The results of experiments on various irrigation methods are given in tables and the practical significance of trickle irrigation in countries such as the USA, Germany, Russia, Australia, Israel, etc. is shown. Also, based on the studies conducted in Azerbaijan on the experimental plot of Absheron, the authors of the article give a comparative analysis of the methods of trickle and furrow irrigation on the example of a vineyard.

Ключевые слова: капельное орошение, виноградники, полив по бороздам, коэффициент использования воды, дождевание, субирригация.

Keywords: trickle irrigation, vineyards, furrow irrigation, water utilization rate, sprinkling, subirrigation.

Основное назначение орошения — получение гарантированных урожаев с/х. культур за счет управления водными и связанными с ним воздушным, тепловым, солевым, микробиологическим и питательными режимами в почве. Способ орошения характеризуется контактами воды с растением, почвой и приземным слоем воздуха, протекающими при этом физическими процессами, длительностью и интенсивностью воздействия на растение и среду. Различают способы традиционного периодического и «непрерывного», по А. Н. Костякову [1], орошения. К первым относятся широко применяемые способы полива по полосам и бороздам, дождевание, при котором интенсивность искусственной водоподачи в 100 ... 1000 раз больше интенсивности водопотребления, а длительность воздействия на растение и среду — кратковременная. Способы «непрерывного» орошения (капельное орошение, синхронно-импульсное дождевание) основаны на малоинтенсивной водоподаче сопоставимой с интенсивностью водопотребления на протяжении всего вегетационного периода.

Различают следующие основные способы орошения: поверхностный полив по

бороздам и полосам; дождевание, когда искусственно созданный дождь с каплями диаметром 0,5 ... 2,0 мм увлажняет надземную часть растений и приземный слой воздуха; аэрозольное увлажнение (мелкодисперсное дождевание); подпочвенный, когда вода распределяется по всей орошаемой площади или на локальном участке по пористым (перфорированным) трубчатым увлажнителям или кротовинам непосредственно в пахотном (подпахотном) слое почвы, увлажняя ее под действием капиллярных сил; подземный (субиригация), когда искусственно поднимают уровень грунтовых вод и увлажнение корнеобитаемого слоя почвы происходит за счет капиллярного подъема влаги; поверхностно-капельный, когда вода подается в виде отдельных капель диаметром 1 ... 2 мм или струй непосредственно на локальный участок поверхности поля [2].

Экономное расходование оросительной воды при сохранении уровня урожайности является основной проблемой орошаемого земледелия. Для решения этой проблемы наряду с применением прогрессивных агротехнических мероприятий основной упор делается на разработку новых способов и техники полива, одним из которых является капельное орошение. Впервые капельное орошение было использовано в теплицах Англии для выращивания овощей в 1948 г. В 1962 г. один из основоположников этого способа полива переехал в Израиль и расширил этот способ полива в производственном масштабе. В 1968 г. капельное орошение достигло 800 га [3].

В последующих годах применение этого способа орошения быстро распространяется во многих других странах мира. Так в 1970 г применение этого способа полива достигло 4,2 тыс га, в 1975 г. 110 тыс га, а в 1980 г. 350 тыс га. Из них 172 тыс га приходилось на долю США.

Передовые фермерские хозяйства России в последние годы активно внедряют капельный полив. За последние 15 лет площади под капельным орошением в России выросли более чем в 50 раз. При этом мировая практика свидетельствует, что капельное орошение применимо и экономически целесообразно при выращивании большинства видов растениеводческих культур — не только картофеля и овощей. В 2014 г. площади под капельным орошением в России достигли 51 тыс га (<https://ab-centre.ru/>).

В 1975 г. впервые в Азербайджане со стороны Азербайджанского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации под руководством Баширова Н. Б. были начаты научно-исследовательские работы по капельному орошению. На сегодняшний день площади под капельным орошением в Азербайджане составляют около 10 тыс га.

Преимущество капельного орошения (экономия оросительной воды, создание для растений оптимальных условий питания, благоприятное влияние на водно-физические свойства почвы и т. п.) установлены как в Азербайджане, так и за рубежом.

По климатическим условиям Азербайджан отличается от всех других регионов бывшего СССР тем, что 9 из 11 климатических поясов существующих в природе имеет место в нашей республике. Следует также отметить, что выпадение осадков на территории весьма неравномерное, а в ряде регионов недостаточное для обеспечения потребностей с/х. культур в период их вегетации, т. е. имеет место острый дефицит воды. Учитывая дефицит воды в Азербайджане, а также переход на рыночные отношения в экономике, разнообразным формам ведения сельского хозяйства, для фермерских и частных хозяйств большое значение имеет разработка одной из разновидностей водосберегающей техники и технологии полива, таких как капельное орошение небольших участков. Научно-исследовательские работы по капельному орошению проводились Башировым Н. Б., Алиевым Б. М., Алиевым Б. Г., Мамедовым И. М., Шахмалиевой С. М. и другими учеными Азербайджана [4–6].

Преимущество новой техники и технологии полива заключается в том, что при подаче воды в соответствии с потребностями с/х. культур, они создают условия для равномерного распределения влаги на всей орошаемой площади, образуют очаги увлажнения для более интенсивного развития растений и значительно повышают урожайность с/х. культур. Применение капельного полива приводит к экономии оросительной воды в 2,0–2,5 раза и увеличению урожаев в 1,3–1,5 раза. Поэтому, в наиболее развитых странах мира, таких как США, Франция, Германия, Австралия, Израиль, Россия и др. весьма широкое применение находит капельное орошение. Так, 100% орошаемой площади в Израиле осуществляется с помощью капельного орошения, в Германии — 96% во Франции — 85%, в США — 35% и т. д. Капельное орошение получило большое распространение за рубежом (Израиль, Германия, США и т. д.), и в некоторых республиках бывшего Союза. Особенно оно распространено в Молдове, России и Украине.

Результаты исследований показывают, что самая большая урожайность получается при капельном орошении. Это объясняется тем, что применение капельного орошения создает условия поступления воды к корневой системе растений из точечного источника и предотвращает отток воды [7].

При бороздовом поливе практически невозможно обеспечить ежесуточную норму за длительный период времени, так как вода подается в почву большими дозами. При высокой интенсивности подачи воды происходит неравномерное увлажнение почвы, что отрицательно сказывается на увеличении продуктивности с/х культур. При капельном же орошении имеется возможность поддерживать влажность почвы на оптимальном уровне для увеличения роста и развития с/х. культур. Фирмой «Нетафим» (Израиль) с начала 60-х годов проводились исследования на фруктовых деревьях и виноградниках с применением капельного орошения. Эффективность при капельном поливе выше, чем при использовании других способов орошения, в Израиле капельный полив виноградника полностью заменил все другие способы орошения [8]. Для апробации экономической целесообразности капельного орошения в условиях США, Израиля и Австралии проводились научно-исследовательские работы над культурами: виноградников, яблоневых деревьев, груши, и т. д., результаты исследований приведены в Таблицах 1–6.

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ (Кадеш Нафтали, Израиль, 1975 г.)
 (Выращиваемая культура — виноград, урожай т/га) [8]

Способ орошения	Годы и урожайность, т/га	
	1973	1974
Капельное орошение	25	26
Дождевание	13	14

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ (Австралия-1985 г.)
 (культура — виноград) [9]

Способ орошения	Кол-во воды для полива, мм	Кол-во поглощаемой воды, мм	Эффективность использования воды, в %	Урожайность, т/га
Борозды	1030	340	33	25
Дождевание	980	320	33	35
Дождевание под лозой	840	360	43	41
Капельный полив	1170	1150	98	44

Таблица 3

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ
 (Сде Элиягу, долина Бет Шеан, Израиль, S — 120 га, средняя температура 35 °С, 1985 г.)
 (культура — виноград) [8]

<i>Способ орошения</i>	<i>Использование воды, мм</i>	<i>Урожайность, т/га</i>
Борозды, старая система	1100–1200	25–30
Капельное орошение	800–820	40

Таблица 4

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ (Ахсу, Азербайджан — 1982 г.)
 (культура — виноград, урожай т/га) [9]

<i>Способ орошения</i>	<i>Годы и урожайность, т/га</i>		
	<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>
Капельное орошение	8	14	16
Борозды, старая система	6	12	14
Неорошаемый участок	6	8	10

Таблица 5

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ (Апшерон, Азербайджан-2009 г.)
 (культура — маслина, урожай т/га) [10]

<i>Способ орошения</i>	<i>Годы и урожайность, т/га</i>		
	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
Капельное орошение	26	27	27
Борозды, старая система	17	18	18

Таблица 6

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ (Апшерон, Азербайджан — 2017 г.)
 (культура — виноград) [11]

<i>Способ орошения</i>	<i>Использование воды за вегетационный период, мм</i>		<i>Урожайность, т/га</i>
Борозды, старая система	480		3,1
Капельное орошение (новая система)	139		3,6

Из Таблиц 1–6 видно, что самый высокий урожай получается при капельном орошении. Среди этих данных особый интерес представляют опыты, проведенные в Австралии над виноградниками. Несмотря на то, что при бороздовом и капельном поливе подано почти одинаковое количество воды, урожай соответственно составляет 25 и 44 т/га, то есть имеет существенную разницу. Это объясняется тем, что при бороздовом поливе из поданных 1030 мм воды продуктивно использовалось всего лишь 340 мм т. е. 33%, а при капельном поливе из 1170–1150 мм или 98% влаги. Это показывает, что при капельном поливе растения продуктивно используют воду в 3 раза больше, чем при бороздовом способе орошения. За счет большего и продуктивного использования воды при капельном орошении имеют место наиболее высокие урожаи различных с/х культур. Основным преимуществом капельного орошения является экономия оросительной воды за счет локального увлажнения почвы и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Исследования по капельному орошению в Азербайджане проводились авторами этой статьи на Апшеронской опытно-исследовательской станции механизации орошения [11]. В 2017 г. на опытном участке изучалось воздействие капельного и бороздового способов орошения на урожайность молодого плодоносного виноградного сада в условиях Апшерона. Урожайность на участке капельного орошения молодого виноградного сада была 3,6 т/га, а на

участке поверхностного полива — 3,1 т/га. Другими словами урожайность на участке капельного орошения на 14% больше чем на участке поверхностного полива. Коэффициент использования воды для опытного участка виноградника орошаемого капельным и поверхностным поливами вычисляют по формуле:

$$K = \frac{W_1 - W_2 + m + A + Q - S}{y},$$

где: К — коэффициент использования воды, м³/т; W₁ и W₂ — запасы влаги в расчетном слое почвы в начале и в конце вегетации, м³/га; А — атмосферные осадки, м³/га; m — фактическая оросительная норма, м³/га; Q — количество грунтовых вод используемых культурой, м³/га; S — количество воды вытекающей за пределы участка во время полива, м³/га; У — урожайность, т/га. Результаты приведены в Таблице 7.

Таблица 7

КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ ВИНОГРАДНИКА
 ОРОШАЕМОГО КАПЕЛЬНЫМ И БОРОЗДОВЫМ СПОСОБОМ ПОЛИВА [11]

Запас влаги		Осадки в период вегетации, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га	Коэффициент использования воды, м ³ /т
До вегетации м ³ /га	После вегетации м ³ /га			
<i>На участке капельного орошения</i>				
1957	1516	124	1390	545
<i>На участке бороздового полива</i>				
2110	1059	124	4802	1926

Как видно из Таблицы 7 коэффициент использования воды на опытном участке виноградника орошаемого капельным поливом составляет 545 м³/т, а на участке орошаемого бороздами 1926 м³/т, то есть в 3,5 раза больше чем на участке капельного орошения.

Результаты исследований за рубежом показывают, что применение капельного орошения приводит к экономии оросительной воды в 2–3 раза и увеличению урожайности в 1,3–1,5 раза. Результаты опытов проведенных в Азербайджане показывают, что применение капельного орошения приводит к экономии оросительной воды в 1,5–3,5 раза и увеличению урожайности в 1,2–1,5 раза.

Список литературы:

1. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз, 1960. 622 с.
2. Штепа Б. Г., Носенко Н. Ф. Механизация полива. М., 1990. С. 5-6.
3. Баширов Н. Б. Прогрессивная техника орошения. Баку, 1999. С. 57-60.
4. Баширов Н. Б. Технология капельного орошения садов и виноградников // Обзор. Сельское хозяйство. Баку, 1991. С. 64-69.
5. Баширов Н. Б., Саранди А. К. Подпочвенно-капельное орошение виноградника // Вестник сельскохозяйственных наук. 1984. №6. С. 71-75.
6. Баширов Н. Б., Саранди А. К. К вопросу выбора оптимального варианта систем капельного и подпочвенного-очагового орошения // Вестник сельскохозяйственных наук. 1986. №4. С. 63-67.
7. Баширов Н. Б. Капельное орошение виноградника в Азербайджане // Аграрная наука Азербайджана. 1998. №2. С. 17-20.
8. Алиев Б. Г., Алиев И. Н. Техника и технология капельного орошения в Азербайджане. Баку, 2001. С. 31-48.

9. Баширов Н. Б. Техника и технология орошения сельскохозяйственных культур в горных и предгорных зонах Азербайджана: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Баку, 2003. С. 28-32.

10. Шахмалиева С. М. Разработка техники и технологии капельного орошения маслиновых садов в условиях Апшерона: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Баку, 2010.

11. Алиев Р. Б., Ахмедов С. А. Сравнительный анализ капельного и бороздового способа полива плодоносного виноградного сада в условиях Апшерона // Сборник научных трудов Азербайджанского научно-производственного объединения гидрологии и механизации. Т. 37. Баку: Елм, 2018. С. 192-198.

References:

1. Kostyakov, A. N. (1960). *Osnovy melioratsii*. Moscow. (in Russian).
2. Shtepa, B. G., & Nosenko, N. F. (1990). *Mekhanizatsiya poliva*. Moscow, 5-6. (in Russian).
3. Bashirov, N. B. (1999). *Advanced irrigation technology*. Baku, 57-60.
4. Bashirov, N. B. (1991). *Tekhnologiya kapel'nogo orosheniya sadov i vinogradnikov*. *Obzor, Sel'skoe khozyaistvo, Baku*, 64-69.
5. Bashirov, N. B., & Sarandi, A. K. (1984). *Podpochvenno-kapel'noe oroshenie vinogradnika*. *Vestnik sel'skokhozyaistvennykh nauk*, (6), 71-75. (in Russian).
6. Bashirov, N. B., & Sarandi, A. K. (1986). *K voprosu vybora optimal'nogo varianta sistem kapel'nogo i podpochvennogo-ochagovogo orosheniya*. *Vestnik sel'skokhozyaistvennykh nauk*, (4), 63-67. (in Russian).
7. Bashirov, N. B. (1998). *Drip irrigation of a vineyard in Azerbaijan*. *Agrarian science of Azerbaijan*, (2), 17-20.
8. Aliev, B. G., & Aliev, I. N. (2001). *Technique and technology of drip irrigation in Azerbaijan*. Baku, 31-48.
9. Bashirov, N. B. (2003). *Equipment and technology for irrigation of agricultural crops in the mountainous and foothill zones of Azerbaijan: authoref. Dr. diss.* Baku, 28-32.
10. Shakhmalieva, S. M. (2010). *Development of equipment and technology for drip irrigation of olive orchards in the conditions of Absheron: authoref. Dr. diss.* Baku.
11. Aliev, R. B., & Akhmedov, S. A. (2018). *Comparative analysis of drip and furrow irrigation of a fruitful vineyard in Absheron*. *Collection of scientific papers of the Azerbaijan Research and Production Association of Hydrology and Mechanization*, 37, Baku, 192-198.

*Работа поступила
в редакцию 11.03.2022 г.*

*Принята к публикации
15.03.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Алиев Р. Б. Капельное орошение за рубежом и в Азербайджане // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №4. С. 128-133. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/15>

Cite as (APA):

Aliev, R. (2022). *Trickle Irrigation in Azerbaijan and Abroad*. *Bulletin of Science and Practice*, 8(4), 128-133. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/15>