

التغيرات المناخية واثارها على انخفاض الواردات المائية في العراق وسبل معالجتها باستخدام تقانات الري الحديثة

أ.م.د قصي فاضل الحسيني

كلية التربية – جامعة المثنى

كلمات المفتاح : التغيرات المناخية ، انخفاض ، الموارد المائية ، تقانات ، الجفاف ، الري ، العراق .

Key words: climate change, decline, water resources, technologies, drought, irrigation, Iraq

الملخص:

تعد المياه من الموارد الطبيعية المهمة في الدول ذات المناخات الصحراوية وشبه الصحراوية كالعراق لانها تتحكم بتوزيع السكان ونشاطاتهم الاقتصادية ، لاسيما الزراعة التي تعد من اهم مرتكزات الامن الغذائي والامن الوطني .

ان انخفاض تساقط الامطار الذي ادى الى قلة الفائض المائي وبالتالي انخفاض مستوى الجريان السطحي للمياه وانخفاض الايرادات المائية للروافد التي تغذي نهري دجلة والفرات في منابع النهرين في الدول المجاورة (تركيا , سوريا , ايران) نتيجة تأثرها بالتغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة مما ادى الى انخفاض تصريف المياه الواردة الى العراق , فضلا عن ان هذه التغيرات المناخية قد شجعت تلك الدول على اقامة السدود والخزانات لضمان مستقبلها المائي والذي كان ضحيتها العراق مما زاد من حدة الجفاف الذي يمر فيه العراق منذ العقدين الماضيين

وتزايدت حدة الجفاف في الوقت الحاضر لعدة اسباب منها طبيعية وخرى بشرية وفي دراستنا هذه سوف نتطرق الى الجانب الطبيعي المتعلق بالتغير المناخي الذي يشهده العالم بشكل عام والعراق والمنطقة بشكل خاص .

Abstract

Climate change and its effects on the decline of water imports in Iraq and ways to address them using modern irrigation technologies

Water is an important natural resource in countries with desert and semi-desert climates such as Iraq because it controls the distribution of the population and their economic activities, especially agriculture, which is one of the most important pillars of food security and national security

The decline in rainfall, which led to the lack of water surplus and thus the low level of water runoff and the low water revenues of the tributaries that feed the Tigris and Euphrates in the sources of rivers in neighboring countries (Turkey, Syria, Iran) as a result of the changes in climate in the region, And the fact that these climate changes have encouraged these countries to build dams and reservoirs to ensure their water future, which was the victim of Iraq, which exacerbated the drought that has been going through Iraq since the last two decades

Drought has increased at present for several reasons, including natural and human. In this study we will address the natural aspect of climate change in the world in general and Iraq and the region in particular .

- مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث بالاسئلة التالية :

١- هل ان للتغيرات المناخية لاسيما انخفاض تساقط الامطار دور في انخفاض الوارد المائي العراقي.

٢- هل بإمكان العراق الاستفادة القصوى من الامطار الساقطة واستغلالها و تخزينها ؟

٣- هل ان تطبيق تقانات الحديثة للري في العراق يساعد من التخفيف لخطر التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية ؟

- فرضية الدراسة :

للجابة على الاسئلة التي صيغت بها مشكلة الدراسة تفترض الدراسة عدة افتراضات اهمها :

- ١- للتغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة والعراق الاثر الواضح في الازمة المائية في العراق .
- ٢- من الممكن ان يستفاد العراق من حصاد المياه عند سقوط الامطار الغزيرة لبعض السنوات وتخزينها في المناطق الشمالية او الاستفادة منها لانعاش الاهوار في المنطقة الجنوبية .
- ٣- ان تطبيق تقانات الري الحديثة بالشكل الامثل في الزراعة تساعد على ترشيد استهلاك المياه وتقليل الضائعات المائية .

هدف الدراسة :

الهدف من الدراسة هو الكشف عن اثار التغيرات المناخية على الوارد المائي في العراق الذي انخفض انخفاضاً ملحوظاً في الوقت الحاضر ، فضلاً عن كيفية التخفيف من هذه الاثار باستخدام تقانات الري الحديثة كطرق الرش والتنقيط وتبطين الجداول .

حدود الدراسة :

تتمثل حدود الدراسة بالحدود المكانية والزمانية ، مكانياً تشمل العراق الواقع بين دائرتي عرض $29,5^{\circ}$ - $37,5^{\circ}$ شمالاً ، ولقد اقتضت الضرورة الى حدود منابع نهري دجلة والفرات في كل من تركيا وسوريا. اما زمانياً فتعود الدراسة الى السنة المائية ١٩٣٢ - ١٩٣٣ التي اعدت اساس لبيانات الوارد المائي لنهري دجلة والفرات لاجل مقارنة السنوات الاولى لغاية السنة المائية ١٩٧٣ - ١٩٧٤ التي تعد الاخيرة بداية لبناء السدود والتدخل البشري ثم مقارنتها بالسنوات الاخيرة للفترة اللاحقة .

المبحث الاول: التغيرات المناخية واثرها على انخفاض مناسيب المياه في العراق

اولاً - انخفاض مناسيب نهري دجلة والفرات

اثرت التغيرات المناخية في العراق والمناطق المجاورة في انحباس الامطار مما ادت الى اتساع ظاهرة الجفاف الشديد منذ العقدين الماضيين ونتيجة لذلك انخفضت واردات العراق المائية لنهري دجلة والفرات من الداخل ومن دول المنبع (تركيا , سوريا , ايران) .

من خلال الجدول (١) والشكل (١) نجد ان الواردات المائية لنهري دجلة والفرات قد تأثرت بشكل مباشر بتلك الظروف ، لاسيما عنصرى المطر و درجات الحرارة . اذا ما لاحظنا الايرادات المائية للنهرين قبل التدخل البشري وتأثيره على مجاري الانهار بأثناء السدود والخزانات في كل من تركيا وسوريا وايران تلك المدة التي سبقت سنة ١٩٧٤ الذي انشأ فيها سد الطبقة على نهر الفرات في سوريا وسد كيبان في تركيا. لذا فإن كل من النهرين كانت تحدث فيه فيضانات بين الحين والآخر تبعاً لكميات الامطار الساقطة على المنبع والتي لم تخضع للسيطرة من قبل هذه الدول .

فمنذ السنة المائية ١٩٣٢-١٩٣٣ الى السنة المائية ١٩٧٢-١٩٧٣ تعرض النهران الى تذبذب في الواردات بالانخفاض والارتفاع والفيضانات المدمرة عن المعدل العام للواردات الذي بلغ ٤٩,٢ مليار م^٣ لنهر دجلة و ٢٩,٨ مليار م^٣ لنهر الفرات لهذه المدة . كما نجد العلاقة الواضحة ما بين الواردات المائية للنهرين وبين كمية الامطار الساقطة في العراق . الواردات المائية سجلت انخفاضاً ملحوظاً في سنتي ١٩٤٧-١٩٥١ بلغت لنهر دجلة ٣٥,٥ مليار م^٣ , ٣١,٢ مليار م^٣ ولنهر الفرات ٢٦,٢ مليار م^٣ و ٢١,١ مليار م^٣ على التوالي بسبب انخفاض كمية الامطار الساقطة ، اذ بلغت كمياتها ٢٥٣,٣ ملم و



٣٦٦,٩ ملم لمحطة الموصل و ٢٨٩,٤ ملم و ٢٨٠,١ ملم لمحطة كركوك . وبسبب سقوط الامطار الغزيرة لسنتي ١٩٥٣ و ١٩٥٤ والتي بلغت كمياتها ٥٣٧,٧ ملم و ٥٨٥,٢ ملم لمحطة الموصل و ٤٧٥,٩ ملم و ٥٠٢,٦ ملم لمحطة كركوك التي ادت الى حدوث فيضان عارم لاسيما لنهر دجلة التي بلغت وارداته ٥٧,٤ و ٧٩,٩ مليار م ٣ على التوالي مما كان السبب في انشاء مشروع الثرثار لخرن المياه الفائضة . وبلغت في نهر الفرات ٣٤,٦ و ٣٩,١ مليار م ٣ . ثم عقبه انخفاضاً للسنوات اللاحقة لاسيما ١٩٥٥, ١٩٥٨, ١٩٦١ اذ تراوح الوارد المائي ما بين ٣١-٣٧ مليار م ٣ لنهر دجلة و ١٢,٢ - ٢٤ مليار م ٣ لنهر الفرات * بسبب انخفاض كمية الامطار التي تراوحت كمياتها ما بين ٢٠٨,٢ - ٣٦٥ ملم في الموصل و ٢٤٩,٢-٣٩٠,٦ ملم في كركوك .

كما سقطت الامطار بكميات غزيرة في السنوات ١٩٦٣, ١٩٦٨, ١٩٦٩ بلغت كمياتها في الموصل ٦٠٣,٥ , ٤٠٩,٢ , ٥٣٠,٧ ملم وفي كركوك ٥٥٠,٦ , ٤١٤,٧ , ٥٣٠,٦ ملم على التوالي , اذ كان لها الاثر الكبير في ارتفاع واردات نهري دجلة والفرات الذي سجلا اعلى وارد مائي منذ سنة ١٩٣٣ بلغ ٩٦,٥ مليار م ٣ لنهر دجلة و ٦٣,٣ مليار م ٣ لنهر الفرات كان ذلك في سنة ١٩٦٩ . ومن الملاحظ ان هذه السنة قد سجلت كمية من الامطار متساوية ما بين محطتي كركوك والموصل **, من ذلك نستنتج على ان المنطقة برمتها قد شهدت امطار غزيرة في العراق ودول المنبع . ومن ثم انخفضت كميات الامطار , لاسيما للسنوات ١٩٧٠ و ١٩٧٣ التي اثرت كثيرا على واردات المياه . كما سجل واردا مرتفعا بلغ ٦٦,٣ مليار م ٣ في سنة ١٩٩٣ تلك السنة التي سقطت فيها امطار غزيرة في العراق والتي بلغت ٦٣٣ ملم في الموصل و ٥٩٤,٧ ملم في كركوك ومنذ ذلك الحين انخفضت واردات المياه اذ سجلت ادنى مستوى لها في سنة ٢٠٠٨ بلغت خلالها ١٠,٧ مليار م ٣ التي تعد ادنى واردات نهر دجلة منذ سنة ١٩٣٣ بسبب انخفاض كمية الامطار التي بلغت ٢١١,٤ ملم في الموصل و ١٣٤,٩ ملم في كركوك . تشير الدراسات لسيناريو التغيرات المناخية بأن نقص الامطار بنسبة ٢٥ % وارتفاع درجات الحرارة بمقدار ٥ م عن معدلاتها الطبيعية على منابع نهر الفرات سيؤدي الى انخفاض تصريف النهر بمقدار ٤٠ - ٤٢ % (١) الشكل (١) يوضح تاثر الغطاء الثلجي في منطقة منابع نهر الفرات في تركيا بسبب ارتفاع درجات الحرارة والتي سوف ترتفع في المستقبل .

جدول (١) الوارد المائي السنوي لنهري دجلة والفرات مليار م ٣ وكمية الامطار السنوية للموصل وكركوك للمدة ١٩٣٣ - ٢٠٠٨

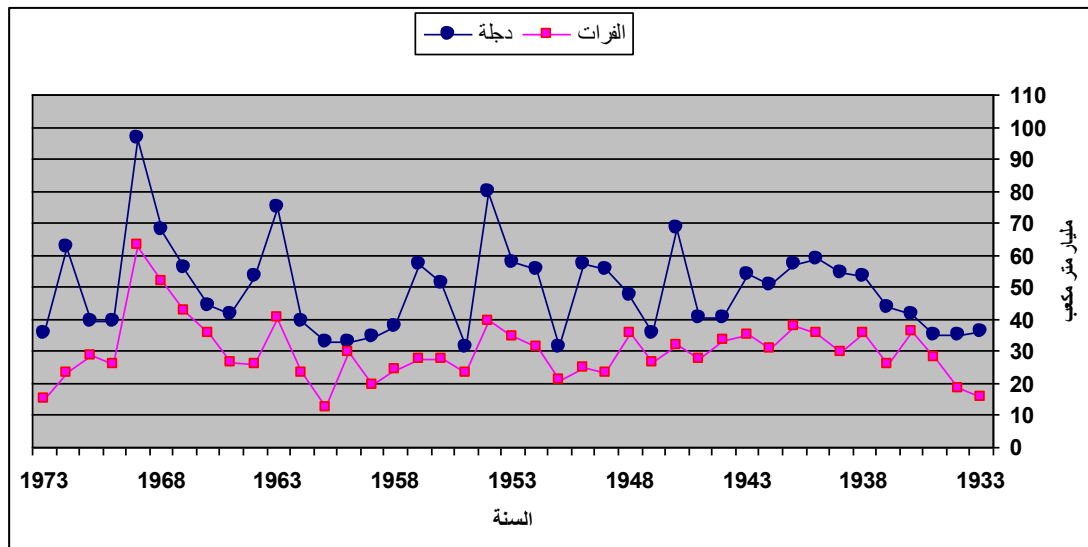
مجموع الامطار السنوي ملم		الواردات المائية مليار م ٣		السنة	مجموع الامطار السنوي ملم		الواردات المائية مليار م ٣		السنة
الموصل	كركوك	دجلة	الفرات		الموصل	كركوك	دجلة	الفرات	
23.2	62.31	23.2	62.31	1972	294.5	374.8	15.6	36.1	1933
15.3	35.77	15.3	35.77	1973	513.6	321.4	18.3	34.94	1934
695.9	498.901	9.02	53.36	1974	236.7	240	28	34.78	1935
420.8	378.801	9.42	38	1975	495.9	370.8	36.2	41.52	1936
351.0	390.301	24.7	62.28	1976	235.3	364.5	25.8	43.57	1937
346.0	340.302	30.4	40.76	1977	667.3	520.7	35.7	53.3	1938
243.0	262.201	26.9	50.71	1978	503.9	584.8	29.6	54.38	1939
292.0	335.102	25.37	39.6	1979	443.1	406.7	35.5	58.94	1940
360.6	542.9	28.87	51.99	1980	338.1	377.3	37.5	57	1941
489.4	371.902	27.92	52.93	1981	245.6	306.7	30.6	50.75	1942
532.0	415.4	27.92	54.4	1982	358.7	407.5	35.3	54.09	1943
201.7	251.9	26.47	41.27	1983	294.9	442.5	33.2	40.28	1944
271.6	422	15.82	34	1984	375.5	356.2	27.6	40.48	1945
343.6	301.4	21.08	54.96	1985	769.9	504.3	32	68.32	1946



313.2	373.101	17.21	32.46	1986	289.4	253.3	26.2	35.59	1947
306.0	343.401	19.6	58.54	1987	263	382.2	35.8	47.29	1948
458.1	576.1	46.73	87.66	1988	537.2	543.4	23.2	55.42	1949
346.8	329.2	27.9	26.7	1989	340.2	421.4	24.9	57.2	1950
244.4	256.6	8.99	38.8	1990	280.1	366.9	21.1	31.2	1951
516.9	404.602	12.43	30.87	1991	339.8	405.8	31.4	55.6	1952
669.4	577.101	12.15	32.75	1992	475.9	537.6	34.6	57.46	1953
594.7	633	12.37	66.36	1993	39.1	79.96	39.1	79.96	1954
365.3	439.601	15.33	44.85	1994	23.4	31.09	23.4	31.09	1955
285.5	296.2	23.9	65.63	1995	27.7	51.27	27.7	51.27	1956
398.5	528.7	30	38.85	1996	27.6	57.09	27.6	57.09	1957
495.3	360.702	27.64	42.66	1997	24	37.97	24	37.97	1958
287.7	222.203	27.91	39.9	1998	19.67	34.32	19.67	34.32	1959
229.8	165.1	18.61	18.8	1999	29.46	33.08	29.46	33.08	1960
234.2	272.801	17.23	18.85	2000	12.24	32.9	12.24	32.9	1961
277.0	261.502	9.56	21.13	2001	23.03	39.55	23.03	39.55	1962
461.6	405.702	10.95	43	2002	40.32	75.09	40.32	75.09	1963
306.4	343	12.15	48.5	2003	25.67	53.5	25.67	53.5	1964
312.1	357.101	20.54	44.42	2004	26.34	41.48	26.34	41.48	1965
249.4	294.5	17.57	37	2005	35.51	44.32	35.51	44.32	1966
458.4	511.201	19.6	47	2006	42.33	55.84	42.33	55.84	1967
173.1	193.8	8.3	15.9	2007	51.71	67.76	51.71	67.76	1968
134.9	211.402	5	10.7	2008	63.31	96.58	63.31	96.58	1969
227.296	241.02	30.361	49.21	المعدل	26.06	39.49	26.06	39.49	1970
					28.51	39.52	28.51	39.52	1971

المصدر : - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٠٨ .
- وزارة الموارد المائية العراقية ، بيانات غير منشورة .

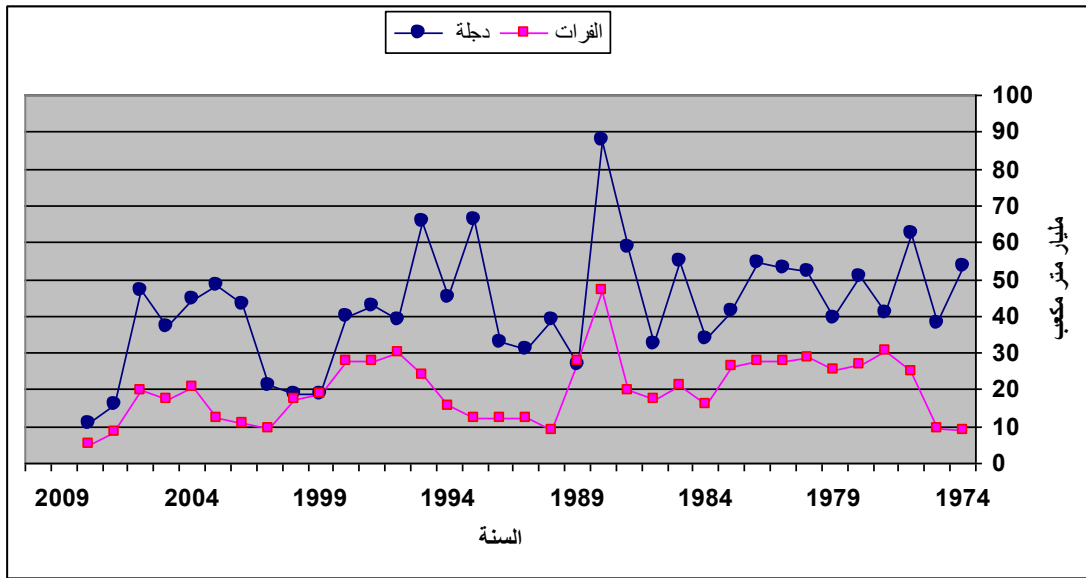
شكل (١) الواردات المائية لنهري دجلة والفرات مليار متر مكعب/ السنة للمدة ١٩٣٣ - ١٩٧٣



المصدر بيانات الجدول (١)

وبعد العام ١٩٧٣ برز العامل البشري كعامل مؤثر في الواردات المائية بعد انشاء بعض السدود على النهرين ، لاسيما سد الطبقة في سوريا وسد كيبان في تركيا على نهر الفرات سنة ١٩٧٤ ، اذ انخفضت الواردات المائية لنهر الفرات في هذه السنة الى ٩ مليار م ٣ على الرغم من سقوط امطار غزيرة في المنطقة التي بلغت كمياتها في الموصل ٤٩٨,٩ ملم و ٦٩٥,٩ ملم في كركوك الشكل (٢) . وفيما عدا سنة ١٩٨٨ التي حدث فيها اخر فيضان في العراق الذي سجل فيها نهر الفرات واردا مائيا قدرة ٤٦ مليار م ٣ فان السنوات المتبقية تراوحت واردات النهر فيها ما بين ١٢,٣ مليار م ٣ و ٥ مليار م ٣ ، اذ يعد الوارد الاخير (٥ مليار م ٣) ادنى وارد مائي في تاريخ نهر الفرات كان ذلك في سنة ٢٠٠٨ يلاحظ الصورة (١) التي تبين انخفاض منسوب المياه في نهر الفرات الى ادنى مستوى له خلال العقد الاول من القرن الحالي . كذلك الحال لنهر دجلة الذي سجل اعلى وارد مائي خلال المدة من ١٩٧٤-٢٠٠٨ بلغ ٨٧ مليار م ٣ سنة ١٩٨٨ بسبب سقوط الامطار الغزيرة على منابعه .

شكل (٢) الواردات المائية لنهري دجلة والفرات مليار متر مكعب/ السنة للمدة ١٩٧٤ - ٢٠٠٨



المصدر بيانات الجدول (١) .

ومن خلال ذلك نجد ان انخفاض تساقط الامطار الذي ادى الى قلة الفائض المائي وبالتالي انخفاض مستوى الجريان السطحي للمياه وانخفاض الايرادات المائية للروافد التي تغذي نهري دجلة والفرات في منابع النهرين في الدول المجاورة (تركيا , سوريا , ايران) نتيجة تأثرها بالتغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة مما ادى الى انخفاض تصاريف المياه الواردة الى العراق , فضلا عن ان هذه التغيرات المناخية قد شجعت تلك الدول على اقامة السدود والخزانات لضمان مستقبلها المائي والذي كان ضحيتها العراق مما زاد من حدة الجفاف الذي يمر فيه العراق منذ العقدين الماضيين .

صورة (١) نهر الفرات عند مدينة السماوة



التقطت الصورة بتاريخ ١٨ / ١١ / ٢٠١٠ عند مدينة السماوة

كما تم استخدام علاقة الارتباط البسيط بيرسون باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS التي اجريت على محطتي الموصل وكركوك لتحديد العلاقة الاحصائية بين كمية الامطار لهاتين المحطتين وبين كمية الواردات المائية لنهر دجلة للمدة ١٩٣٣ - ١٩٧٣ قبل التدخل البشري والسيطرة على مياه النهر بانشاء السدود، والمدة ١٩٧٤ - ٢٠٠٨ التي برز فيها العامل البشري كعامل متحكم الواردات المائية لهذا النهر جدول (٤٩) وكانت النتائج كالآتي :

١- المدة ١٩٣٣ - ١٩٧٣

بلغت علاقة الارتباط ٠,٥٧ بين امطار كركوك وبين الواردات المائية لنهر دجلة .
بلغت علاقة الارتباط ٠,٧٢ بين امطار الموصل وبين الواردات المائية لنهر دجلة . اذ ان هذه العلاقة تكون طردية ذات دلالة معنوية لان بعض تغذية نهر دجلة تكون من الروافد التي تكون معظم اطوالها داخل الاراضي العراقية ، فضلا عن ان هذه المدة تخضع للجانب الطبيعي بشكل تام .

٢- المدة ١٩٧٤ - ٢٠٠٨ :

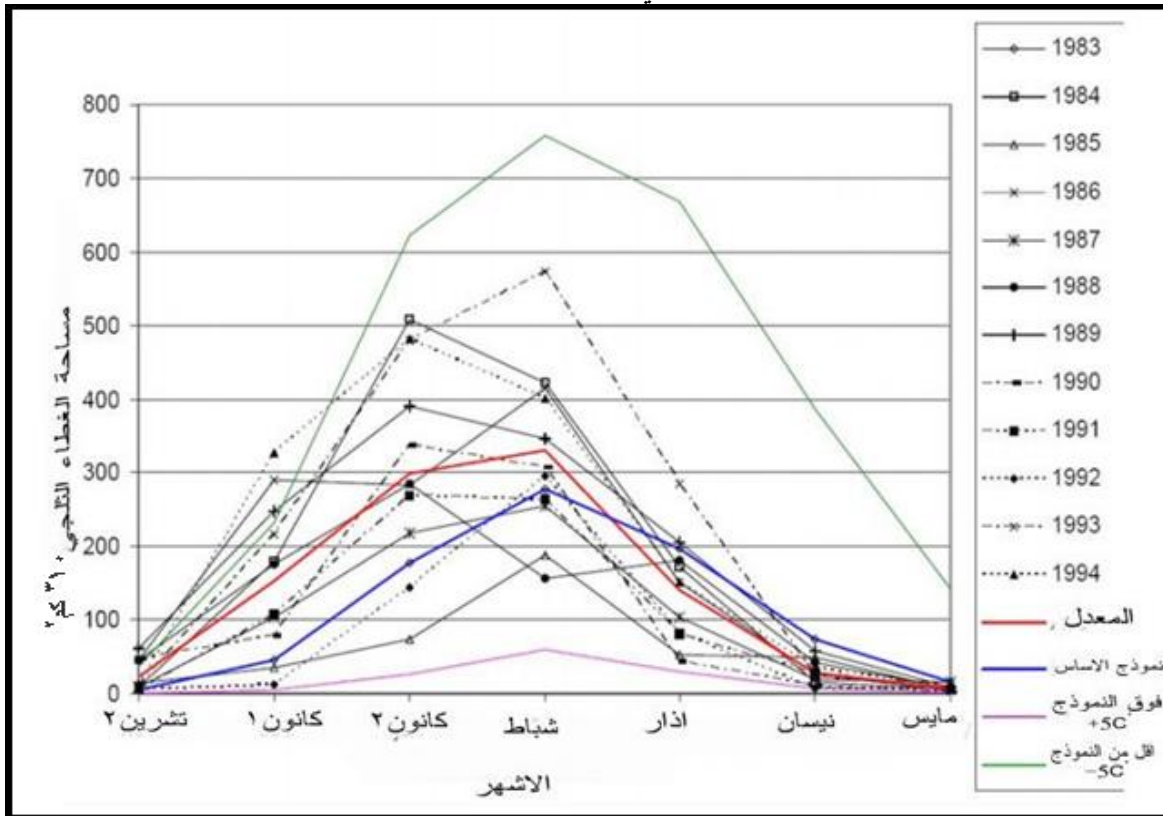
بلغت علاقة الارتباط ٠,٤٢ بين امطار كركوك وبين الواردات المائية لنهر دجلة .
بلغت علاقة الارتباط ٠,٥٤ بين امطار الموصل وبين الواردات المائية لنهر دجلة .
اذ ان هذه العلاقة تكون ضعيفة ذات دلالة غير معنوية بسبب دخول العنصر البشري كعامل متحكم في السيطرة على الواردات المائية والمتمثل بانشاء مشاريع السدود على هذا النهر منذ سنة ١٩٧٤ مما اضعف دور الجانب الطبيعي كعامل مؤثر في هذا الجانب .

جدول (٢) نتائج علاقة الارتباط (بيرسون) بين الواردات المائية لنهر دجلة وبين كمية الامطار لمحطتي كركوك والموصل للمدة ١٩٣٣ - ٢٠٠٨

المحطة	علاقة الارتباط بين الامطار والواردات المائية للمدة ١٩٣٣ - ١٩٧٣	علاقة الارتباط بين الامطار والواردات المائية للمدة ١٩٧٤ - ٢٠٠٨
كركوك	0.57	0.42
الموصل	0.72	0.54

المصدر ا: الباحث باستخدام برنامج spss

شكل (٣) تاثير ارتفاع درجات الحرارة على مساحة الغطاء الثلجي في منطقة منابع نهر الفرات في تركيا



مساحة الغطاء الثلجي عند ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 5°C

مساحة الغطاء الثلجي عند انخفاض درجات الحرارة بمقدار 5°C

-المصدر : عبد الله الدروبي واخرون , التغيير المناخي وتأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية , ادارة الموارد المائية , المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) , المؤتمر الوزاري العربي للمياه , القاهرة , ٢٠٠٨ , ص ٢٢ .

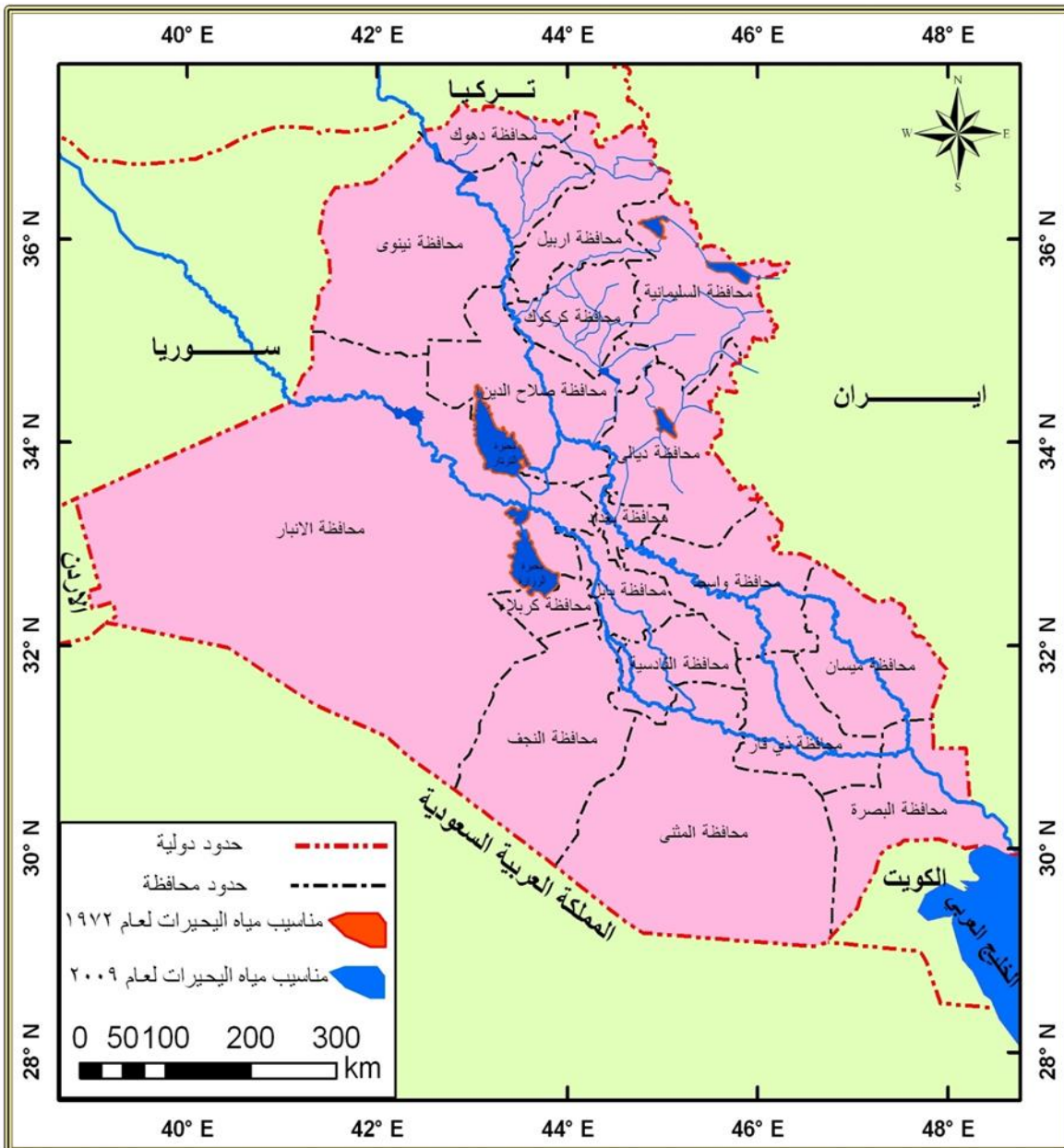
ثانيا - انخفاض مساحة البحيرات العراقية

تنتشر البحيرات في المنطقتين الشمالية والوسطى من العراق، والتي هي تمثل منخفضات طبيعية استخدمت لحزن الفائض من مياه نهري دجلة والفرات ، وروافد نهر دجلة منذ عشرات السنين ولكنها اليوم تعاني من نقص حاد في مناسيبيها بسبب التغيرات المناخية التي اثرت على مصادر تغذيتها , سواء اكانت داخل العراق او التي تدخل من دول المنابع نتيجة لانخفاض كميات الامطار وارتفاع درجات الحرارة خلال العقود الاخريين . ومن ملاحظة الخريطة (١) والجدول (٣) يتضح لنا حجم هذا الانخفاض لاسيما خلال العقد الاول من القرن الحالي عما كانت عليه في عقد السبعينات من القرن الماضي . ففي سنة ١٩٧٢ بلغت مساحة بحيرة الترتار ٢٧٥٠,٧٤٨ كم ٢ انخفضت الى ٢١٠٢ كم ٢

عام ٢٠٠٩ . كما انخفضت مساحة بحيرة الحبانية من ٣٧٥,٩٥٩ كم^٢ عام ١٩٧٢ الى ٢٢٣,١٠٤ كم^٢ عام ٢٠٠٩ . وشهدت بحيرتي دوكان وحميرين انخفاضا بلغ (٤٦% و ٤٢%) من مساحتها على التوالي (٢).

كما انخفضت مساحة البحيرات الاخرى بشكل واضح خلال العقد الاول من القرن الحالي الشكل (٤). من ذلك يتبين ان العراق يعاني انخفاضا كبيرا في مياهه السطحية ولايستطيع ان يخزن كميات اضافية من المياه في ظل هذه الاحوال الطبيعية القاسية . لذا سوف يتأثر العراق ، اذ ما نفذ مياه هذه البحيرات التي لايمكن استخدام مياهه للاغراض المنزلية في المستقبل القريب بسبب تعرضها الى تبخر شديد ومن ثم يزيد من تركيز الاملاح فيها ، وبالتالي تتفاقم مشكلة الجفاف تدريجيا لاسيما وان السنوات الاخيرة شهدت انحباسا في سقوط الامطار وتأخر في مواعيد سقوطها يرافقها اشتداد حرارة الصيف بشكل غير مسبوق .

خريطة (١) مساحة البحيرات العراقية ما بين ١٩٧٢ و ٢٠٠٩



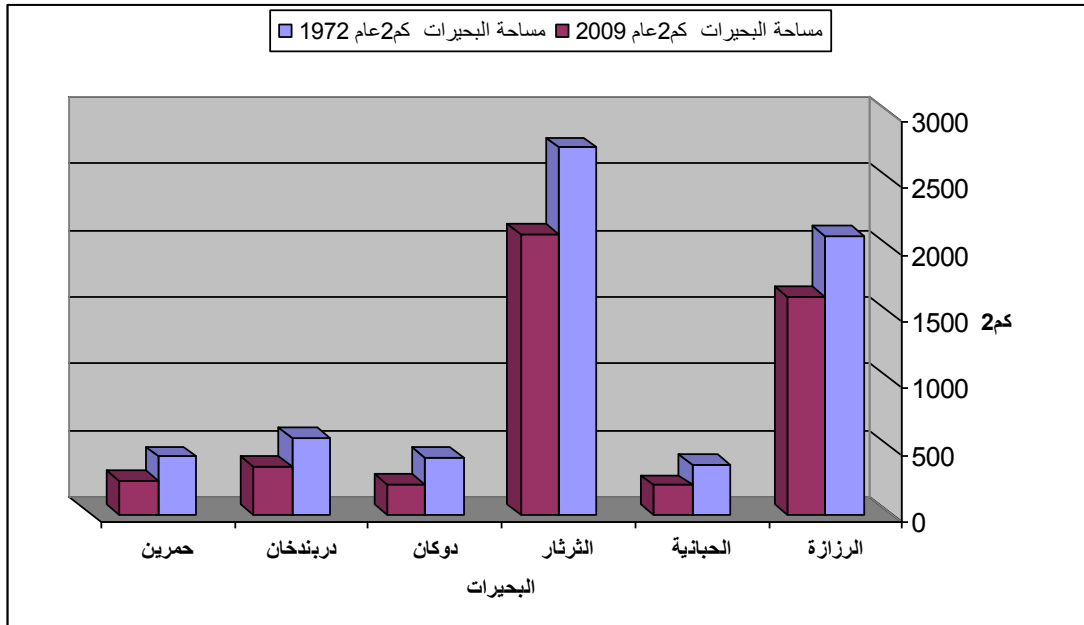
المصدر : - الصور الفضائية لاند سات ، TM ، 1972.
- الصور الفضائية لاند سات ، TM ، 2009

جدول (٣) مساحة البحيرات في العراق ما بين سنة ١٩٧٢ - ٢٠٠٩

البحيرات	مساحة البحيرات عام ١٩٧٢ كم ^٢	مساحة البحيرات عام ٢٠٠٩ كم ^٢	نسبة الانخفاض %
الرزازة	2087.596	1632.321	21.8
الحبانية	375.959	223.104	40.6
الثرثار	2750.748	2102	23.6
دوكان	429.861	230.758	46.3
دربندخان	578.531	359.628	37.8
حمرين	436.232	252.149	42.2

المصدر :- الصور الفضائية لاند سات ، TM ، ١٩٧٢ .

- الصور الفضائية لاند سات ، TM ، ٢٠٠٩ .

شكل (٤) مساحة البحيرات في العراق ما بين سنة ١٩٧٢ - ٢٠٠٩


المصدر بيانات الجدول (٣) .

المبحث الثاني : استخدام التقانات الحديثة في الري

يقصد بتقانات الري الحديثة بالوسائل والاساليب المستنبطة الحديثة والمتطورة التي تستخدم الاله في الارواء الزراعي ، حسب نوعية التربة وجيولوجية وتضاريس الارض ، بهدف استغلال الموارد المائية وترشيد استخدامها ورفع كفاءة الارواء الزراعي ، لزراعة اكبر مساحه ممكنه من الاراضي الزراعية ، او رفع كفاءة استخدام المياه في وحدة المساحة ، وبالتالي زيادة الانتاجية الزراعية والانتاج الزراعي من ناحيه وتقليل تكاليف الانتاج ، وتحقيق مردودا اقتصاديا اعلى من ناحيه اخرى ، مقارنة بالري التقليدي (السطحي) اذ ان استخدام طرائق الري التقليدية يحتاج الى كميات كبيره من المياه ، ترافقها ضائعات مائية كبيره ، بسبب الجريان السطحي والتبخر وغور كميات من المياه داخل اعماق الارض . كما ان الري التقليدي لا يحقق التناسق في توزيع المياه على النباتات ، بسبب تدني كفاءة نقل

وتوزيع المياه (تدني كفاءة الري) ، فكمية المياه أكثر او اقل من حاجة النبات كلاهما مضر ومكلف ومخفض للانتاجية ، مما يترتب عليه هدر كميات كبيره من المياه المتاحة مع انخفاض الانتاج الزراعي .
انواع تقانات الري الحديثة وخصائصها:

- الري بالرش: وهي من طرق الري الحديثة الاخذة بالانتشار، والمتمثلة باضافة الماء الى التربة على شكل رذاذ من الماء يشبه سقوط المطر، اذ تتم العملية بضخ المياه من شبكة من الانابيب الى ان يصل الى فوهة المرشة الضيقة فينتشر الماء على شكل رذاذ وقد نجحت هذه الطريقة في زيادة كفاءة الري من (٧٥ - ٨٥ %) مقارنة بالري التقليدي في الدول ذات الموارد المائية المحدودة يستخدم الري بالرش على شكل محدود جدا في العراق ولمساحات محدودة وكان لعدم انتشاره في العراق هو عدم الاهتمام الحكومي بهذه الطريقة والترويج لها وقلة الدعم المالي للمزارعين لانها تكون مكلفة عند بداية تنصيبها (٣)

- مميزات الري بالرش :

١. إمكانية إضافة السماد ورش المبيدات مع ماء الري بالرش .
٢. استخدامها في الأراضي الغير مستوية أو التي بها طبقة متماسكة في منطقة تحت التربة تمنع صرف الماء الزائد .
٣. إذا كانت كمية المياه محدودة تفضل هذه الطريقة .
٤. توزيع منتظم للمياه . ٥. المحافظة على مسامية التربة .
٦. يوفر تكاليف عمليات التسميد والرش بالمبيدات . ٧. الاقتصاد في استخدام الأيدي العاملة .
٨. يمكن استخدامه لحماية النباتات من الصقيع وضد ارتفاع درجات الحرارة .

- عيوب الري بالرش :

١. ظهور بعض الأملاح على سطح التربة وإن كانت أقل من الري السطحي .
٢. تساعد الرطوبة الزائدة فوق النباتات على انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية .
٣. ارتفاع التكاليف المبدئية لهذا النظام .
٤. يتطلب الاستعمال الاقتصادي لجهاز الري بالرش إلى مصدر مائي ثابت كما أن الماء المستعمل يجب أن يكون نظيفاً وخالي من الرمل والشوائب .
٥. استعمال المياه ذات النوعية الرديئة في الري يؤدي إلى إتلاف المجموع الخضري أو الثمري للنبات .
٦. إذا زادت السرعة المتوسطة للرياح في منطقة ما خلال الموسم الزراعي عن ٢٥ كم / ساعة

فإن هذه المنطقة تعتبر غير مناسبة لاستخدام الري بالرش (٤)

صورة (٢) الري بالرش مستخدمة في مصر



<https://www.google.com.sa/url> -5 المصدر

الجدول (٤) كميات المياه المستخدمة حسب طريقة الري لكل محصول

نسبة ترشيد المياه%		معدل كميات المياه المستخدمة (م ^٣ لكل محصول)				المحافظة
الذرة	القمح	الري السطحي		الري بالرش		
		الذرة الصفراء	القمح	الذرة الصفراء	القمح	
٤٢,٢	٣٣,٣	١٢٨٠	٨٨٠	٩٠٠	٦٦٠	نينوى
٢٨	٣٣,٣	١٢٨٠	٨٨٠	١٠٠٠	٦٦٠	التاميم
٢١,٤	٣٠,٩	١٤٦٢	١٠٦٤	١٢٠٤	٨١٣	صلاح الدين
٢١,٤	٣٠,٩	١٤٦٢	١٠٦٤	١٢٠٤	٨١٣	الانبار
٤١,٩	٢٧,١	١٤١٩	١٠٣٣	١٠٠٠	٨١٣	ديالى
٢٩	٢٧,١	١٤١٩	١٠٣٣	١١٠٠	٨١٣	بغداد
١٧,٩	٢٧,١	١٤١٩	١٠٣٣	١٢٠٤	٨١٣	واسط

المصدر : ٧- الحديثي ، عصام خضير ، واخرون ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، ط ١ ، ٢٠١٠ ، مطبعة بصم للاعلام المؤسسي ، بغداد ، ص ٢٦٢ .

من الجدول اعلاه يتضح ان كمية المياه المستغلة وبكلتا الطريقتين في الري ونسبه ترشيد استهلاك المياه . حيث نجد ان نسبة ترشيد المياه لمحصول القمح في محافظة نينوى وصلت ٣٣,٣% وفي محصول الذرة الصفراء سجلت ٤٢,٢% . اما في محافظة واسط فوصلت نسبة الترشيح لمحصول القمح ٢٧,١% ولمحصول الذرة الصفراء ١٧,٩% . وفي محافظة ديالى تصل الى ٢٧,١% لمحصول القمح اما محصول الذرة لذرة الصفراء فتصل النسبة الى ٤١,٩% وهذا يدل على ان هناك فرق بين كلا الطريقتين المستخدم في الري اذ ان كميات المياه المستهلكة في الطريقة الري السطحي تزيد عن طريقة الري بالرش . ان هذه النسب في الزيادة يمكن استغلالها في زراعة مساحات اضافية في كلا المحصولين او محاصيل اخرى في مناطق اخرى من هذه المناطق.

الري بالتنقيط:

وهي التقنية التي تؤمن ايصال المياه للنبات بكميات قليلة وبتواتر كبير في نقاط ومساحات محدودة جدا من التربة، وقد شاع استخدام هذه الطريقة في العديد من دول العالم ولاسيما الدول ذات الموارد المائية المحدودة ، او تلك التي تعاني من مشاكل شحة المياه على حدا سواء. وقد حققت هذه الطريقة كفاءة ري بحدود (٩٠%) مقارنة بنظم الري التقليدية وتعد فواقد التبخر والجريان السطحي والتسرب العميق للمياه قليلة جدا من خلال هذه الطريقة، اذ تسمح بتدفق الماء بشكل قطرات وليس بصورة تدفق مستمر. استخدمت هذه الطريقة في بادئ الامر لري المحاصيل التي تزرع في البيوت الزجاجية، الا انها طورت فيما بعد واصبح بالامكان استخدامها في الحقول الزراعية المختلفة (٦) وتزداد كفاءة الارواء بدرجة كبيره عند استخدام تقانات الري بالرش والتنقيط ، مما يقلل من الاحتياجات المائية الكلية ، كما يقلل بدرجة كبيره من الفواقد والضائعات المائية، لان جزءا محدودا من مساحة الحقل تبثل بالماء (بدون تغطيه واسعه للحقل بالمياه)، او ان الماء يجهز مباشرة الى المنطقة (٧)

كما ان استخدام هذه المنظومات بواسطة الكمبيوتر، الذي يسيطر بدوره على مضخات المياه وصمامات التحكم يرفع من هذه الكفاءة، بتزويد كل نبتة بحاجتها الفعلية فقط من المياه دون زياده او نقصان، اذ يتم استخدام مجسات الرطوبة الحديثة في مناطق مختلفة من الحقل ، لتنتقل البيانات الى المسيطر الكمبيوترى ، الذي يقوم بدوره بتشغيل المضخات ، وبرمجة عملية الري ، من خلال التحكم بالصمامات ، وكل هذا يتم اوتوماتيكياً وبالكامل دون تدخل المزارع. لقد بدأت في الاونة الاخيرة دخول تقنية الري بالتنقيط وكان الاقبال عليها من قبل المزارعين جيد لما لها من ترشيد استهلاك المياه اذ تستخدم ابار للمياه الجوفية لتغذي هذه الالات والحفاض على التربة .

صورة (٢) الري بالتنقيط في مصر



المصدر <https://www.google.com.sa/url>

- اثر تقانات الري الحديثة في رفع كفاءة استخدام المياه في العراق المتحققة في كفاءة استخدام المياه ، لنظم الري الحديثة في عدد من محافظات العراق، ولمحصولي القمح والذرة الصفراء ، اذ تراوحت نسبة الزيادة في كفاءة استخدام المياه لمحصول القمح بين (٩٤ %) في محافظة واسط كحد ادنى وبين (٢٩٢ %) في محافظة ديالى كحد اعلى. كما تراوحت نسبة الزيادة في هذه الكفاءة لمحصول الذرة الصفراء بين (١٣٥ %) كحد ادنى في محافظة واسط وبين (٢٦٧ %) كحد اعلى في محافظة التأميم. ان هذه الزيادة في كفاءة استخدام المياه لمنظومات الري الحديثة، تعكس المردود الاقتصادي لوحدة وجعلها بحدودها الدنيا ، للحد من تملح التربة وتغدق الاراضي الزراعية.

- اثر تقانات الري الحديثة في الاقتصاد بأستهلاك المياه وترشيدها في العراق: ان نظام الري الاكفاً هو الذي يقلل من و الضائعات المائية التي تحدث عن التبخر والنتح والتسرب الى ادنى حد ممكن. وفي ظل ظروف العراق يكون نقل المياه للارواء الزراعي بقنوات مفتوحة وغير مبطنه في الغالب ، مما يزيد من الضائعات المائية الناتجة عن طريق التبخر والنتح والتسرب في اعماق التربة من(٢٠- ٢٥ %) تحت نظام الري التقليدي ، في حين ان نظامي الري بالرش والتنقيط ترتفع كفاءتهما في التقليل من الفواقد والضائعات المائية المذكوره مقارنة بالري التقليدي ، لان ايصال المياه في انظمة الري بالرش والتنقيط يتم عبر شبكه من الانابيب (٨) - تقنيات معالجة المياه العادمة واعادة الاستخدام .

ازدادت كميات المياه الناتجة عن الصرف الزراعي والصرف الصحي خلال الفترة الاخيرة ، وذلك كنتيجة حتمية للإسراف في مياه الري والتوسع الحضري استوجب ذلك التفكير في معالجة هذه المياه وذلك لسببين رئيسيين : الاول هو تقليل تدهور نوعية المياه السطحية والجوفية عند طرح مياه الصرف فيها ،والثاني الحجم المقدر من المياه الذي يمكن

ان تضيفه مياه الصرف عند معالجتها (٩)
- اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.
تأثير الزراعة في العراق بشكل كبير بالملوحة والتغدق. وقد اعدت خطط كبيرة لتقليل
تأثير ذلك بشمول المشاريع الاروائية القائمة بشبكات البزل وانشاء المصبات الرئيسية لنقل مياه
الصرف الزراعي. من اهم تلك المشاريع مشروع المصب العام حيث من خلاله يتم نقل
مياه الصرف الزراعي للمشاريع الزراعية الواقعة بين نهري دجلة والممتدة من شمال
مدينة بغداد وحتى المصب العام في شط البصرة. ان استخدام مياه الصرف الزراعي
يتمثل بمحورين يتمثل هذان المحوران في :
- استعمال مياه الصرف الزراعي في عمليات الغسل للأراضي
القلوية والملحية ثم يعقبها غسل بمياه الري ولوحظ ان ذلك سيوفر حوالي ٩٠% من حاجة
مياه الري والبحوث مستمرة في هذا المجال .
- استخدام مياه مشروع المصب العام في الزراعة بالأخذ بعين الاعتبار نوع التربة، الظرف
الهندسي للأراضي والنبات الملائم ونوع التسميد ، العمل مستمر في ذلك حتى يتم الاستفادة من هذا
النوع من المياه .
- اعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

خطت بعض الدول خطوات واسعة في مجال معالجة واعادة استخدام مياه الصرف الصحي
واستخدمت في بعض الدول العربية الا انه في لم تستخدم بعد علما نحن بحاجة كبيرة اليها للاستخدامات
الزراعية ، حيث تقدر مياه الصرف الصحي بحوالي %٢٠-٨٠ (من المياه المستخدمة للأغراض
المنزلية والصناعية . ويقدر ما تتم معالجته من هذه المياه في الوقت الحاضر بحوالي ٥٩٨ م^٣ ولا يوجد
استخدام مباشر للمياه الثقيلة المعالجة بل يتم طرحها في
مياه نهري دجلة الفرات ليستفاد منها بعد خلطها بمياه النهر في مواقع اخرى (١٠)

الاستنتاجات

- ١- تبين ان الواردات المائية لنهري دجلة والفرات انخفضت انخفاضاً كبيراً عن معدلات وارداتها السنوية ، اذ شهد نهر دجلة ادنى وارد مائي خلال سنة ٢٠٠٨ بلغ خلالها ١٠,٧ مليار م^٣ ، بينما نجد ان نهر الفرات سجل ادنى وارد مائي خلال هذه السنة ايضا بلغ ٥ مليار م^٣ بسبب التغيرات المناخية التي يشهدها العراق والمنطقة ، فضلا عن التحكم البشري في الفترة الاخيرة على مياه هذين النهرين
- ٢- بينت الصور الفضائية انخفاض مساحة البحيرات العراقية العذبة خلال العقد الاول من القرن الحالي عما كانت عليه في القرن الماضي الى ما يقارب نصف المساحة في بعض البحيرات.
- ٣- ان استخدام طرائق الري التقليدية يحتاج الى كميات كبيرة من المياه ، ترافقها ضائعات مائية كبيرة ، بسبب الجريان السطحي والتبخر وغور كميات من المياه داخل اعماق الارض . كما ان الري التقليدي لا يحقق التناسق في توزيع المياه على النباتات ، بسبب تدني كفاءة نقل وتوزيع المياه (تدني كفاءة الري) ، فكمية المياه اكثر او اقل من حاجة النبات كلاهما مضر ومكلف ومخفض للانتاجية، مما يترتب عليه هدر كميات كبيرة من المياه المتاحة مع انخفاض الانتاج الزراعي.
- ٤- تعد تقانات الري الحديثة (الرش والتنقيط) كتقانة زراعية متطورة ، ضرورة علمية واقتصادية وتقنية لمعالجة شحة المياه وتزايد مخاطر الجفاف والازمات المائية ، ولضمان ديمومة الانتاج الزراعي وزيادته المصاحب بتخفيض كلف الانتاج ، وزيادة المردود المالي للمزارعين ، لجدارتها الفنية والاقتصادية والمالية مقارنة بطرائق الري التقليدية
- ٥- يعد استخدام تقانات الري الحديثة في العراق محدودا جدا مقارنة بالعديد من دول العالم ومنها بعض الدول العربية والدول المجاورة ، اذ لم يغطي استخدام هذه المنظومات في افضل الاحوال سوى نسبة ضئيلة جدا .

٦- تشكل قضية المياه اللازمة للزراعة من اهم التحديات التي تواجه العراق في تأمين احتياجات السكان من الغذاء للعلاقة القوية المترابطة بين الامن الغذائي والامن المائي ، لانخفاض كميات المياه المتاحة وتناقص امداداتها ، اذ من الصعوبة مضاعفة مستويات انتاج الغذاء في البلد وتحسين اوضاع الامن الغذائي فيه بعيدا عن التصدي لمشكلة المياه ورفع كفاءة استخدامها في الزراعة. وهذا لا يحدث الا من خلال تبني بعض السياسات والبرامج التي تستهدف توفير ما يلزم من المياه لغرض زيادة الانتاج الزراعي كماً ونوعاً وتخفيض تكاليفه بالاعتماد بالدرجة الاساس على تبني نشر واستخدام تقانات الري الحديثة (الرش والتنقيط) على وفق حاجة القطاع الزراعي اليها في استغلال الموارد المائية بكفاءة وزيادة الانتاج الزراعي

٧- ان سلبيات نظام الري التقليدي لا تتوقف عند هدر الموارد المائية، بل تؤدي الى تدهور الاراضي الزراعية عبر التغدق والتملح واستنزاف بعض العناصر الغذائية في الترب، وبالتالي انخفاض انتاجية الارض ، ولهذا فإن العراق في ظل تناقص الكميات المتاحة من المياه، واعتماده على الري التقليدي في ارواء المحاصيل الزراعية سوف لا يحقق اي زياده يعتد بها في الانتاج الزراعي ، الا من خلال تحسين كفاءة الري بأدخال نظم الري الحديثة.

التوصيات:

- ١- اعداد خطة نشر ملائمة في مواجهة مشكلة شحة المياه وسوء ادارة واستخدام المتاح منها في كل منطقة من مناطق العراق
- ٢- ضرورة تحقيق شراكة مؤسسية فاعلة في عملية نشر تقانات الري الحديثة ، وذلك بمشاركة جميع الاطراف ذات العلاقة (الاجهزة البحثية والارشادية والتجهيزية والخدمية ومؤسسات توريد وتصنيع وتجهيز التقانات) وضرورة تكامل نشاطاتها وفعاليتها ، وان تؤدي كل من تلك المؤسسات دورها على نحو فاعل .
- ٣- اهمية اعطاء اولوية للفلاحين اصحاب الحيازات الصغيرة (الفلاحين الفقراء) في عملة نشر تقانات الري الحديثة وتجهيزها ، والملائمة لخصائص نظمهم الزراعية .
- ٤- الاهتمام بتطوير القدرات الوطنية الحكومية واتاحة فرص اوسع للشركات الزراعية غير الحكومية والقطاع الخاص في تصنيع المنظومات وتجهيزها وبما يلبي تلك الحاجة الكبيرة فضلا عن فرص الاستيراد .
- ٥- انشاء نظام متابعة وتقويم فاعل لعملية نشر التقانات الزراعية كاداة ادارية لتحسين جودة العمل ، ويشمل النظام متابعة وتقويم اداء المؤسسات المعنية او المشاركة بعملية النشر
- ٦- الاهتمام بموضوع المياه ومصادرهما لاغراض الزراعة على نحو الخصوص وتقليل الهدر وذلك بمنع التجاوزات وتبطين مجاري الانهار والقنوات.
- ٧- وضع استراتيجيات وطنية شاملة لمواجهة تحديات المياه ، واتباع سياسه مائية واروائية تعتمد على البرامج العلمية والتقنية الحديثة والحسابات الاقتصادية ، لتحسين اساليب ادارة الموارد المائية لاسيما للاغراض الزراعية بما يقتضي التوسع في نشر واستخدام تقانات الري الحديثة، لضمان ديمومة الموارد المائية والحفاظ على المخزون المائي السطحي والجوفي ، وتأمين متطلبات زيادة الانتاج الزراعي من المياه
- ٨- بذل الجهود نحو تعظيم الفائدة من الموارد الزراعية ولاسيما الموارد المائية ، بالسعي للحصول على التقانة الزراعية المتطورة ومنها تقانات الري الحديثة لكفائتها الكبيرة في استغلال الموارد المائية الاستغلال الامثل ، بما يعكس ايجابياً في توفير المياه واستغلال اكبر مساحه ممكنه من الاراضي الزراعية.
- ٩- ضرورة ان تتبنى وزارة الزراعة والري العراقية استخدام طرق الري الحديثة وبشكل اجباري مع تقديم الدعم للمزارعين لنصب هذه التقانات وصيانتها وفتح دورات توعية في دوائر الزراعة الفرعية للترويج عن استخدامها ، مع تحديد المساحات الزراعية حسب خصوبة التربة لتعم الفائدة لجميع المزارعين .

١٠- ضرورة رسم سياسة واضحة تتبنى تقسيم المياه بين الدول المتشاطئة في كل من تركيا وسوريا وايران ووضع اتفاقيات دولية تحت رعاية الامم المتحدة لتحديد حصة العراق من المياه الواردة وعدم التجاوز عليها ويجب على الحكومة العراقية السعي الجاد في هذا المجال قبل تزايد المشكلة والدخول في حرب المياه بين هذه الدول .

المصادر والهوامش

١- عبد الله الدروبي واخرون ، التغير المناخي وتأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية ،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) ،المؤتمر الوزاري العربي للمياه ، القاهرة ، ٢٠٠٨ ، ص٢٤ .

٢- المصدر :- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

- وزارة الموارد المائية العراقية ، بيانات غير منشورة.

٢ - الصور الفضائية لاند سات ، TM ، 1972 .

- الصور الفضائية لاند سات ، TM ، 2009

٣- الطيف ، نبيل ابراهيم ، ١٩٨٨ ، الري اساسياته وتطبيقاته ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة

الموصل ، ص ٢٧٦ .

٤- عصام الحديثي واخرون ، مصدر سابق ، الحديثي ، عصام خضير ، واخرون ، ٢٠١٠ ،

تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية، ط ١ ، مطبعة بصم للاعلام المؤسسي ، بغداد ، ص ٢٦٢ .

[5- https://www.google.com.sa/url](https://www.google.com.sa/url)

٦- الدباغ ، عبدالله بن عيسى ، وليد احمد عبد الرحمن ، ١٩٩٥ ، تقنيات الري الحديثة

والمقدمة ذات الكفاءة في العالم العربي ، معهد البحوث - جامعة الملك فهد ، الرياض - السعودية .

١٢٩ ص ، ١٩٩٥

٧- الحديثي ، عصام خضير ، واخرون ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في

المسألة المائية ، ط ١ ، ٢٠١٠ ، مطبعة بصم للاعلام المؤسسي ، بغداد ، ص ٦٢ .

٨- الناصر ، احمد حسين ، ٢٠١١ ، الاثر الاقتصادي لاستخدام تقانات الري الحديثة ، رسالة

ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد - جامعه واسط ص ١٦٢ .

٩- المنظمة الدولية للغذاء والزراعة - FAO . تحسين كفاءة مياه الري ، ٩٠٠٥ ، ص٧٣

١٠-المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد)،ادارة الا ارضي

واستعمالات - . المياه، ٩٠٠٢ ، ص٥٦

*علاقة نهر الفرات بامطار الموصل وكركوك هو ان الامطار عندما تسقط في هذين المحطتين

في معظم السنوات يقابلها سقوط امطار متقاربة منها او اعلى من مقاديرها في سورية وفي تركيا

وبالتالي تؤثر على واردات المياه الى العراق.

**اخذت هذه المحطتين لكونها تقع في المنطقة الشمالية التي هي جزء من منطقة المنابع لنهر

دجلة وروافده وتعرضها لظروف مشابهه لما يحدث لدول المنبع.

