KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

تنمية الموارد المائية السطحية في محافظة المثنى

أ.د. قصي فاضل عبد

الباحثة شيماء صالح الوسمي

جامعة المثنى/ كلية التربية للعلوم الانسانية

DOI: https://doi.org/10.36322/jksc.176(F).20004

المستخلص :

يهدف البحث الى ضرورة تنمية الموارد المائية السطحية في محافظة المثنى نظراً لوقوعها ضمن الاقليم الصحراوي الجاف ومايتعرض له من التبخر الشديد فضلا عن الهدر الناتج من سوء ادارة المياه ،ركزت الدراسة على المياه السطحية في المحافظة بكل اشكالها ،وقد توصلت نتائج البحث الى ان استخدام تقنيات الري الحديثة (التنقيط – الرش) ضرورة علمية واقتصادية لمعالجة ازمة المياه ولضمان ديمومة وزيادة الانتاج الزراعي وزيادة المردود الاقتصادي للمزارع مقارنة بطرق الري القديمة التي تؤدي الى هدر المياه بسبب الجريان السطحي وارتفاع معدلات التبخر وعدم توزيعه بشكل متناسق على النباتات ،فضلاً عن ما تؤدي اليه من تدهور للتربة والتملح والتغدق وبالتالي انخفاض انتاجية الارض، وانتهى البحث بجملة من النتائج والمقترحات.

الكلمات المفتاحية : حصاد المياه ، تقانات حصاد المياه ، المياه البديلة ، المياه الرمادية العادمة ، الزراعة العضوية .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0International License.

مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

Development of surface water resources in Al-Muthanna Governorate

Prof. Dr. Qusai Fadel Abdel

Researcher Shaima Saleh Al Wasmi

University / College of Education for Human Sciences

Abstract:

The research aims at the necessity of developing surface water resources in the Governorate of Al-Muthanna due to its location within the dry desert region and the exposure to it of severe evaporation as well as the waste resulting from poor water management. Modern (drip - sprinkler) is a scientific and economic necessity to address the water crisis and to ensure the sustainability and increase of agricultural production and increase the economic return of the farms compared to the old irrigation methods that lead to waste of water due to surface run-off and high rates of evaporation and its inconsistent distribution on plants, as well as the deterioration that leads to it of soil, salinization and waterlogging, and thus a decrease in the productivity of the land, and the research ended with a number of results and suggestions

Keywords :water harvesting, water harvesting technologies, alternative water, waste greywater, organic farming

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.

مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

المقدمة :

المياه السطحية هي المصدر الرئيسي للمياه في محافظة المثنى التي تتعرض الى التبخر الشديد والتسرب والهدر خاصة في موسم الجفاف ، لذا فالغرض الرئيسي لتنمية المياه السطحية هي زيادة السعة التخزينية للأحواض الطبيعية لأطالة فترة استخدامها وانشاء خزانات مياه سطحية جديدة وأستخدام طرق الري الحديثة لتقليل الهدر المائي كون الزراعة هي اكثر الانشطة المستهلكة للمياه .

اولاً : مشكلة البحث :تتحدد مشكلة البحث الرئيسة اعلاه (هل بإمكان محافظة المثنى الاستفادة القصوى من الامطار المتساقطة والسيول وتحلية المياه البديلة وتطبيق تقانات الري الحديثة وتبطين المشاريع للتخفيف من خطر التغيرات المناخية مستقبلاً تجاه الموارد المائية ؟)

ثانياً : فرضية البحث : ان تطبيق تقانات الري الحديث كالرش والتنقيط واستغلال الابار والعيون المائية واستخدام حصاد مياه سيول الامطار بشكل امثل يساعد في تقليل الهدر المائي ونسبة الضائعات وترشيد استهلاك المياه ومواجهة الجفاف نسبياً.

ثالثاً : اهمية البحث : تكمن أهمية البحث في التركيز على افضل وأهم الطرق لتنمية الموارد المائية السطحية وأستغلالها بشكل صحيح لمواجهة أزمة المياه نتيجة للتغيرات المناخية .

رابعاً : حدود البحث : وتقسم حدود الدراسة الى الحدود التالية :

١- الحدود المكانية : تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة (محافظة المثنى) وهي احد محافظات العراق وثاني اكبر محافظة من حيث المساحة بعد محافظة الانبار تقدر مساحتها بـ (٥١٠٠٠) كم ٢ .وتقع محافظة المثنى فلكياً بين دائرتي عرض (٢٩,٠٥-٣١,٤٢) وبين خطي طول (٤٣,٥٠-٤٦,٣٢)[١] تحد محافظة المثنى من الشمال محافظة القادسية ومن الشمال الشرقي محافظة ذي قار ومن الشرق محافظة البصرة

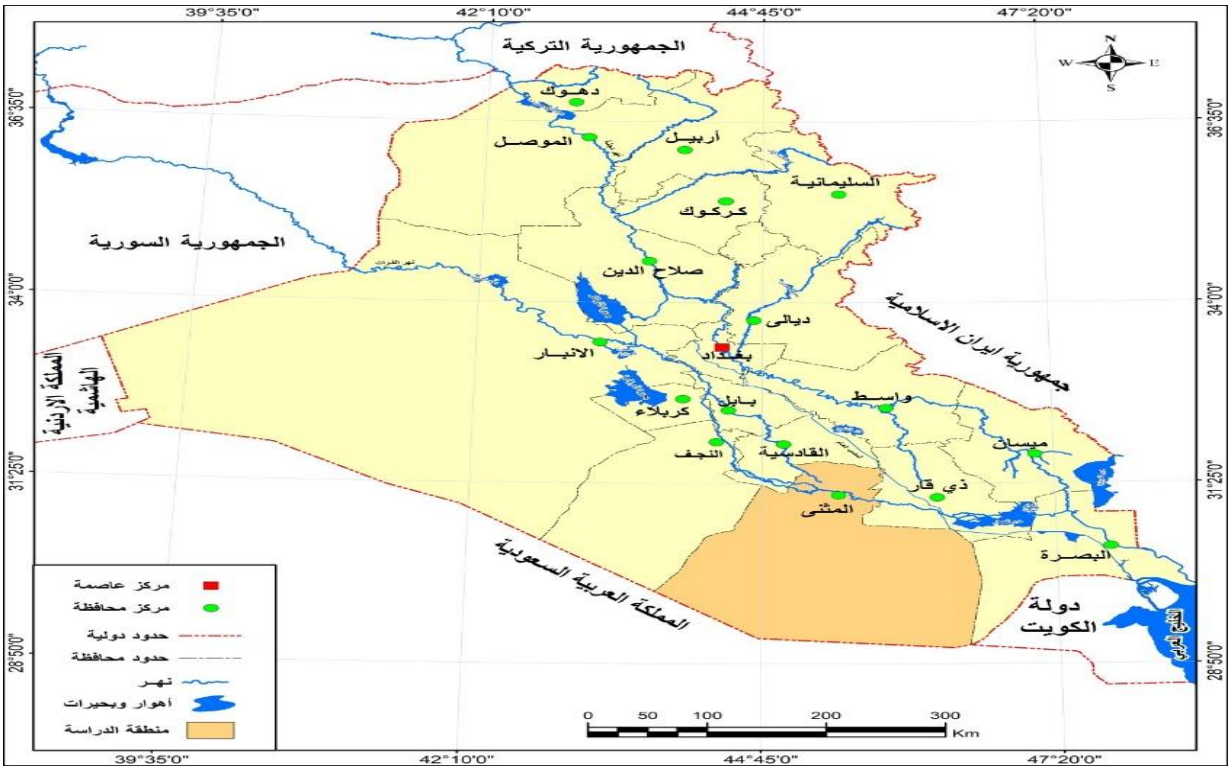
This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

ومن الشمال الغربي محافظة النجف اما من الجنوب والجنوب الغربي فتحدها المملكة العربية السعودية تشمل على خمسة اقضية (السماوة ، الرميثة ، الخضر ،السلمان ، الوركاء) خريطة (١).

٢- الحدود الموضوعية : تقع دراسة الباحثة الموسومة (تنمية الموارد المائية السطحية في محافظة المثنى) ضمن تخصص الاقاليم الجافة الذي يبحث في الطرق الحديثة لتنمية الموارد المائية واستغلالها بشكل امثل بما يتناسب مع التغير المناخي نحو الجفاف.

خريطة رقم (١) موقع محافظة المثنى في العراق



This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

المصدر: جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمساحة ،خريطة العراق الادارية ،بمقياس (١:١٥٠٠٠٠٠) ،بغداد ،٢٠٢٢.

خامساً : منهج البحث :

اتخذ البحث الحالي من المنهج التحليلي في تحليل الظاهرة الجغرافية المدروسة المتمثلة بالمياه الجوفية ومدى تنميتها في محافظة المثنى ، كما اتخذ البحث الحالي من المنهج الوصفي في وصف وتوضيح الظاهرة المدروسة عبر الملاحظة والمشاهدة الميدانية.

سادساً : هيكلية البحث : اشتمل البحث على سبعة محاور تناول المحور الاول تقانات حصاد المياه ، في حين تناول المحور الثاني تحلية المياه ، اما المحور الثالث تركز على المياه البديلة ، في حين خصص المحور الرابع عن طرق الري الحديثة والمحور الخامس تناول الزراعة العضوية ،اما المحور السابع خصص في زراعة المحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلة ، فضلاً عن النتائج والمقترحات وقائمة بالهوامش والمصادر.

سابعاً : مفاهيم البحث :

١- الاقاليم الجافة :هي اراضي قابلة للتدهور نتيجة لتداخل عدة عوامل طبيعية وبشرية فقد عرفها كوبن على انها الاقاليم التي تعاني من عجز مائي على مدار السنة إذ تفوق كمية التبخر على كمية التساقط وتقع بين دائرتي عرض (١٥-٣٥) [٢]. اما ميجز فقد عرفها على انها المناطق التي لا تكفي أمطارها للإنتاج المحاصيل الزراعية بشكل دوري ومنتظم[٣].

٢- حصاد المياه : تعرف تقنات حصاد المياه بأنها (عملية جمع او حجز مياه الامطار او المياه الجارية للاستفادة القصوى منها مع الحفاظ عليها نظيفة خالية من الملوثات بحيث تكون مشاريع الحصاد المائي

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

مجدية اقتصادياً لأستخدامها لاغراض ري المزروعات واستصلاح الاراضي الزراعية او للشرب او حقن المياه الجوفية[٤]. وعرفت ايضاً بأنها تقنية جمع المياه خلال الفترات الرطبة واستخدامها في فترات الجفاف بعد خزنها داخل خزانات صغيرة او خنادق او سدود حيث تساعد في زيادة تغذية المياه الجوفية وتقليل مخاطر الفيضان وزيادة المياه المتاحة في الاستخدامات المتعددة [٥].

٣- فصل النمو : هي الفترة الزمنية التي يحتاجها النبات لإكمال دورت حياته التي تبدأ من مرحلة الانبات حتى مرحلة النضج والتزهير وتختلف هذه المدة باختلاف النبات والموقع او هي المدة التي لا ينخفض فيها المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن صفر النمو بالنسبة لحياة النباتات [٦].

المحور الاول : تقانات حصاد المياه :

تعد العواصف المطرية والزخات السريعة مصدر رئيسي للمياه وعلى هذا الاساس يمكن الاستفادة من هذه المياه وحصرها وتوجيهها نحو المناطق المنخفضة من خلال عمل منخفضات كبيرة لتجميع المياه والاستفادة منها وقت الحاجة وخاصة المناطق التي تعاني من ندرة التساقط المطري لغرض الاستفادة منها لأرواء الأراضي الزراعية لتحقيق الأنتاج الزراعي وتوفير الغذاء للسكان الذي تتزايد اعداده بشكل سريع فضلاً عن امكانية الاستفاده منه في القطاعات الاخرى[٧].

لذا تعد تقانات حصاد المياه من اهم الطرق لغرض جمع المياه وخزنها وتحويلها الى رصيد مائي ، وهذا مايتجه نحوه العالم في الوقت الحاضر في المناطق الجافة وشبه الجافة لغرض الاستخدام الامثل للمياه واستثمار الموارد المائية المتاحة [٨].

فتقنية الحصاد المائي هي الادارة المستدامة للأرض من خلال استخدام مواردها الطبيعية لتلبية حاجات البشر ولفترات طويلة الاجل ، وتعد هذه العملية ذات اهمية كبيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة في توفير

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

كميات اضافية من المياه حسب طبيعة المنطقة وكمية المياه الجارية على سطحها ونوع الاستعمالات لذا فهي من البدائل التي يمكن من خلالها الحفاظ على استدامة موارد المياه . وتتم عملية الحصاد المائي بطريقتين ، اما طبيعية وتتمثل بأنحدار مياه الامطار نحو المناطق المنخفضة بحيث يمكن تجميعها والاستفادة منها ، إذ يوجد العديد من الوديان في منطقة الدراسة التي تنحدر نحو البادية بسبب طبيعة انحدار السطح وهذه الوديان عبارة عن انهار جارية خلال الفترات المطيرة تعمل على تغذية المياه الجوفية وامكانية استثمار مياهها مثل وادي المهاري شمال قضاء السلمان ووادي الضباع الذي يقع ضمن البادية ويصب في منخفض الصليبات او اصطناعية من خلال تدخل الانسان في عمل منخفضات وتوجيه مياه الامطار اليها عن طريق اخاديد لتوجيه المسيلات نحوها [٩]. وتتلخص مكونات نظام حصاد المياه من ثلاثة اقسام[١٠] هي :

١- المستجمع : المنطقة التي يتم حجز المياه فيها تمهيدا لنقلها الى الخزان .

٢- الخزان: الذي يتم تجميع المياه فيه وتختلف احجامه تبعاً لكمية الهطول المطري السنوي والتي تكون عبارة عن حفر تحت الارض او خزانات اسمنتية بلاستيكية .

٣- قنوات او اخاديد نقل المياه من مناطق الحجز الى اماكن تجميعها .

٤- المنطقة المستهدفة : هي المنطقة المراد تنميتها والاستفاده من المياه لغرض الشرب او الري اما من حيث الاهمية[١١].

١- امكانية الاستفادة من مياه الامطار عندما لاتتوفر مصادر المياه الاخرى وان توفرت فتكون على هيئة مياه امطار غير متجددة وتأمين استغلالها خلال موسم التساقط والاستفادة منها في فترات الجفاف .

٢- تنمية المراعي الطبيعية .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

٣- الحماية من مخاطر السيول والفيضانات .

٤- زيادة المساحات الخضراء في المناطق الحضرية .

٥- دعم الامن المائي والغذائي .

٦- زيادة الانتاج الزراعي وتنمية الثروة الحيوانية .

٧- استقرار البدو واقامة المستقرات البشرية .

٨- زيادة منسوب المخزون الجوفي .

٩- منع تكدس الاملاح في التربة .

١٠- تطوير المناطق الريفية وتشجيع الاستثمارات في تقانات حصاد المياه.

١١- تحقيق وفورات مالية من خلال زيادة الانتاج الزراعي والحيواني التي تعمل على رف معدلات دخل الفرد والمجتمع وتأهيل الخدمات .

١٢- المحافظة على الحيوانات والطيور البرية المستوطنة والمهاجرة وحمايتها من الانقراض[١٢].

المحور الثاني ـ طرق حصاد مياه الامطار:

ان منطقة الدراسة تتميز بتذبذب الامطار إذ تمر سنة او اكثر دون هطول الامطار او تهطل ولكن بكميات قليلة جداً لذا فأن استخدام منخفضات او خزانات الاسمنت او البلاستك او الفيبر كلاس غير ملائمة وغير اقتصادية لذا يجب استخدام طرق كبيرة الحجم وقليلة التكلفة ، إذ يجب استخدام الاساليب الملائمة للظروف المناخية لمنطقة الدراسة لتحقيق الفائدة القصوى من هذه الامطار من خلال استخدام الطرق التالية:

١- السدود الترابية : هي من الطرق التقليدية لجمع مياه السيول من خلال انشاء حواجز ترابية ويكون مقطع السد على شكل شبه منحرف ، تقام في مجاري الاودية الرئيسية وتكون من الطين الطري بحيث

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

لاتسمح بتسرب المياه الا بقدر قليل وتعد من الطرق المناسبة في المناطق الصحراوية ولكن بعد اجراء التحريات العلمية والهندسية لاختيار انسب المواضع لاقامة السد [١٣].تعمل هذه الطريقة على تركيز المياه والحد من انتشارها لجمع المياه والرواسب التي تحملها الوديان وبالتالي تعمل على جمع الترب المناسبة لزراعة المحاصيل والنباتات الرعوية .

٢- الحفر الوعائية او الاحواض الصغيرة : هي عبارة عن خزانات لجمع مياه الامطار في الاجزاء المنخفضة من الوديان يمكن استثمارها للسقي او لزيادة رطوبة التربة وهي مجدية اقتصادياً.

٣- جمع مياه الامطار من اسطح المنازل وتوجيهها نحو خزانات او احواض أعدت لهذا الغرض عن طريق انابيب تصريف المياه من الاسطح، ويجب ان تكون هذه الخزانات او الاحواض ملائمة للعوامل الطبيعية غير منفذة للماء . وقد انتشرت هذا الطريقة في العديد من الدول العالم لتشجيع المواطنين على الاستفادة من مياه الامطار للشرب والاستخدام المنزلي وري النباتات بعد تصفيته من الشوائب .

٤- اتباع الزراعة الشريطية : حيث تقسم الارض الزراعية الى اشرطة ليتم تحويل مياه الامطار من شريط الى اخر ، وفي هذه الحالة تحول المياه من مساحات كبيرة الى اخرى صغيرة يتم فيها الزراعة ، وعادة تزرع الاشرطة المنخفضة التي تتجمع فيها المياه المنحدرة من الاشرطة الاكثر ارتفاعاً .

٥- تحويل مجاري الجداول والاودية : تستخدم هذه الطريقة في المناطق ذات الاسطح المنحدرة حيث يتم تحويل هذه المجاري جزئياً او كلياً الى احواض او الى خزانات معدة لتجميع المياه .

٦- تغطية التربة : يتم تغطية التربة بأوراق واغصان النباتات او بالحصى والحجارة لتقليل التبخر والمحافظة على رطوبة التربة وجعلها ملائمة للزراعة [١٤]. حيث انه يقيها من الرياح ويحافظ على ضغط بخار الماء مرتفع بالقرب من سطح التربة ويحمي التربة من الطاقة الشمسية ومن ثم يقلل التبخر .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

ولضمان نجاح عملية الحصاد المائي لابد من توفر الخبرات الكافية للتعرف على طبيعة مناخ المنطقة من حيث كمية الامطار وشدتها وطبيعة التربة ومدى علاقتها بعمليات الحصاد المائي مع اجراء الصيانة المستمرة لاحواض الحصاد المائي وضرورة الحفاظ على نظافة المياه داخل الاودية والاحواض لسلامة وصول المياه نظيفة الى المستهلك ، فضلا عن تقليل تبخر المياه عند ارتفاع درجات الحرارة من خلال احاطة الخزانات بالاشجار او تغطيتها بمواد زيتية او مواد بلاستيكية وزيادة عمق الخزانات لتقليل من المساحات المائية المعرضة للتبخر.

المحور الثالث ـ تحلية المياه :

ان نقص الموارد المائية في منطقة الدراسة وزيادة الطلب على المياه واستنزاف المياه الجوفية وتلوثها يتوجب البحث عن مصادر مائية جديدة اذ يمكن اعتبار مياه البزل والمياه المالحة موارد مائية اضافية يمكن ان تكون بديلة للمياه السطحية لبعض الاستعمالات الصناعية والبيئية والزراعية ، ونتيجة لرداءة طرق الري التقليدية المستخدمة ادى ذلك الى هدر للمياه وتملح التربة وتغدق الاراضي الزراعية و رجوع نسبة كبيرة من هذه المياه الى الانهار والقسم الاخر يتعرض الى التبخر والضياع ، ولهذه المياه خطورة على الحياة البرية والاسماك والنباتات .

وتشكل مياه البزل اكبر كمية مياه تتعرض الى الهدر ، حيث تعد مصر اكثر دولة عربية تستخدم مياه البزل في ري المحاصيل مثل (الحنطة ،الشعير،القطن) واشجار الزيتون والنخيل اضافة الى ري الاعلاف اما في العراق فتقدر كمية مياه البزل سنوياً (٦,٦) مليار متر [١٥]. وتعرف مياه البزل بأنها عملية سحب المياه السطحية المالحة الزائدة عن حاجة النبات من الاراضي الزراعية والجداول عن طريق شبكة البزل وتصريف هذه المياه الى الانهار او المنخفضات لغرض الاستفادة منها والمحافظة على التوازن الملحي

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

والرطوبي للتربة وعدم تراكم الاملاح [١٦] . ويعد مبزل الفرات الشرقي المبزل الرئيسي في المحافظة المثنى يبدأ من مدينة الشنافية وينتهي بمحافظة الناصرية ليصب بعدها في المصب العام، يبلغ طوله (٦٠) كم ضمن حدود المحافظة . يخدم مساحة تقدر ب(٢,٥) الف دونم زراعي موزعة على مشاريع الجانب الايسر للفرات ومشروعي الرميثة والمثنى[١٧].

تعالج مياه البزل عن طريق نصب محاطات تحلية في المناطق التي تحتاج الى المياه وعدم اعادة مياه البزل الى الانهار لمنع تلوثها وتحويل المياه المحلات مباشرة الى شبكات الري الحديثة لري الاراضي او لغرض الاستعمالات المنزلية والصناعية والبلدية كري نباتات الزينة والحدائق العامة واعمال التنظيف والتبريد للاغراض الصناعية واعمال النظافة داخل المنزل وري الاشجار ومن الضروري تقييم المياه قبل استخدمها لتحديد نوعيتها ولأي غرض تستخدم ، وان اتباع طرق الري الحديثة ستقلل بشكل كبير من المياه المفقودة عن طريق الرشح والتبخر وزراعة محاصيل تتحمل درجات ملوحة عالية.

هناك عدة طرق لتحلية مياه البزل منها طريقة التقطير التي تستخدم على نطاق واسع في دول الخليج وطريقة التناضح العكسي (RO) ولكن الطريقتين مكلفة وغير اقتصادية.

هناك طرق اخرى لتوفير المياه العذبة وبكلفة اقتصادية وهي طريقة استخدام الطاقة الشمسية التي تعتمد على حرارة الشمس المباشرة في النهار وعلى الطاقة المخزونة في الليل او استخدام فلترات النانو التي لها القدرة في تنقية المياه الواطئة نسبياً كنهر الفرات والمياه الجوفية [١٨].

اولاً ـ المياه البديلة :

نتيجة للظروف التي يمر بها البلد من تغير المناخ وسلوكيات دول المنبع وارتفاع معدل استهلاك الفرد اصبح من الضروري تنمية المياه البدلية من مختلف المصادر في الزراعة وتحقيق الامن المائي والغذائي

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

للبلد ومن جانب اخر فأن بقاء المياه الملوثة ومياه الصرف (الصحي ، الزراعي ، الصناعي) دون معالجة لها تأثير سلبي على البيئة.

ان الهدف من استخدام المياه البديلة هو اقتصادي بالدرجة الأوله لغرض تحويل المياه الغير صالحة الى مياه تصلح في زراعة مساحات من الأراضي الزراعية ولتخفيف الضغط على المياه العذبة التي شحت في الاونة الاخيرة يقابلها في ذلك ضرورة استخدام طرق الري الحديثة من خلال تجهيز النباتات بكميات دقيقة ومحسوبة حسب الأحتياج الفعلي واختيار الاوقات المناسبة للري لتقليل هدر المياه.

ثانياً ـ اعادة استخدام مياه الصرف الصحي (المياه الرمادية العادمة)

مياه الصرف الصحي هي المياه الناتجة عن مختلف الاستخدامات المنزلية والصناعية ومياه الامطار وان اعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بطرق أمنة للاستخدامات المنزلية والبلدية والزراعية والصناعية تساهم في ايجاد مصدر مائي متجدد يقلل من الضغط على مصادر المياه الشحيحة في المحافظة فضلاً عن كونه حلاً بيئياً للتخلص من الكميات الكبيرة من مياه الصرف للحد من اختلاطها مع المياه الجوفية وتلويثها، وتتطلب المياه المعاد تدويرها للزراعة معالجة أقل من المياه التي تستخدم في الشرب واقل كلفة وان اعادة تدويرها يقلل من تكاليف انشاء امدادات مائية جديدة وبالرغم من ان اعادة تدويرها هي اكثر كلفة من بدائل امدادات المياه مثل المياه الجوفية الا انها مصدر اضافي ومتجدد لامدادات المياه. ويمكن استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة بعض المحاصيل الزراعية التي لا تؤكل ثمارها كزراعة مصدات الرياح على الطرق الخارجية او الداخلية وزراعة نباتات الزيوت كعباد الشمس او زراعة اشجار الغابات لأنشاء غطاء شجري [١٩] .كما انها تحتوي على العديد من العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات كسماد ، وعند اعتماد المياه المعالجة في ري المزروعات لابد من معرفة نوعية مياه الصرف ونوعية

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

المحصول ومدى احتياجاته المائية ونوع التربة فضلاً عن قدرات المستخدم لهذه المياه ومعرفته بها للأبتعاد عن اي ضرر صحي يمكن ان يقع عليه وعلى الوسط البيئي والاجتماعي[٢٠]. لذلك فأن هذا يتطلب انشاء مشاريع استراتيجية لمعالجة مياه الصرف من محطات ضخ ومرافق تخزين وخطوط نقل وتوزيع،وضرورة رفع الوعي المجتمعي على كافة المستويات للأغراض التي يمكن استخدام هذه المياه لها .

ثالثاً ـ طرق الري :

ان استخدام طرق الري التقليدية تعرض المياه المخصصة للزراعة للتبخر والرشح والضياع عن طريق فيضان المياه من السواقي الناقلة وبالتالي تعرض المياه الى الهدر ناهيك عن اضرارها الكبيرة على الارض والمحصول ، لذا لا بد من التوجه لطرق ري حديثة لغرض توزيع المياه بشكل منتظم للمزروعات والمحافظة على كمية المياه المستهلكة من الضياع والحفاظ على التربة من التملح والانجراف ومن اهم طرق الري الحديثة هي :

١ ـ الري بالتنقيط :

تعد من اهم الطرق المثلى لري النباتات والمحاصيل الزراعية في المناطق ذات الموارد المائية الشحيحة حيث انها تقلل الجريان السطحي والفاقد بالتبخر وتأكل الرياح من خلال تدفق بطيئ للمياه على شكل قطرات بالقرب من جذور النباتات وتستخدم هذه الطريقة في بساتين الاشجار والنخيل وجميع الخضروات التي تزرع بطريقة المروز ، فالري بالتنقيط هي عملية ري النباتات داخل او على سطح التربة بقطرات ماء متصلة او منفصلة تضخ عن طريق اجهزة التنقيط وبمعدل بسيط (٢-١٠) لتر/ساعة قرب منطقة الجذور من خلال انابيب بلاستيكية مثقبة عند كل نبات وعلى طول خطوط المحاصيل بمسافات تختلف

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

بأختلاف نوع التربة والنبات وبالتالي يقلل هدر المياه ويزيد من المساحات المزروعة[٢١]. فالري بالتنقيط يسهل حركة الأليات ولايأخذ مساحات داخل التربة ويعمل على توزيع الماء بشكل منتظم بحيث لا يسبب انسداد الانابيب بالشوائب ويحد من انجراف التربة بالري ويمنع ظهور الحشائش والادغال الضارة كما ان عمليات صيانته تكون قليلة لوجوده تحت التربة بعيداً عن المؤثرات الخارجية [٢٢].وتهدف هذه الطريقة الى ري المزروعات بمعدل يفي بأحتياجاتها المائية ويحافظ على رطوبة التربة في منطقة الجذور وبالتالي يحسن من نمو النباتات ويزيد من انتاجه مقارنة بالمزروعات التي تروى بنظم الري الاخرى فضلاً عن الحد من هدر المياه والمحافظة على عدم تملح التربة وبالرغم من محاسن هذه الطريقة الا انها لا تخلو من العيوب فقد يصاحب استخدام هذه الطريقة انسداد الفتحات عند ارتفاع نسبة الاملاح في الماء وتعد هذه الطريقة غير مجدية في زراعة محاصيل الحبوب لذا يجب ادامة هذه الطريقة من خلال اجراء الصيانة المستمرة .

٢- الري بالرش :

انظمة الرش تشبه ظاهرة المطر حيث تنقل المياه عبر انابيب الى المزرعة ثم توزع عن طريق الرشاشات ويتم استخدام هذه الطريقة في المناطق الشحيحة بالمياه ومستوى الارض غير مستوي اذ يعمل الرش المستمر على تحسين الظروف الفيزيائية للنبات وترطيب التربة وتوفير افضل تغطية للمزرعة بغض النظر عن حجمها وهناك ثلاث انواع من طرق الرش (الرش المحوري ، والرش الثابت ، والرش الافقي).وتعد هذه الطريقة افضل من الري بالتنقيط لكونها يمكن استخدامها لري معظم المحاصيل بأستثناء الرز وملائمتها لمعظم انواع الترب ويمكن استخدامها في المناطق ذات الانحدارات الشديدة والترب الضحلة [٢٣] . تقلل هذه الطريقة ٦٠٪ من الهدر المائي تم استخدامه في بادية المثنى في مناطق (صفية ، السلحوبية

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

، وادي خرز ، العميد) في زراعة المحاصيل الحقلية (الحنطة، الشعير،الذرة الصفراء) حيث تم اروائها بالمياه الجوفية بطريقة مباشرة الى الرشاشات لكونها صالحة لري المزروعات المذكورة تتراوح فيها نسبة الملوحة (٤٠٠٠-٦٠٠٠) مليموز [٢٤]. صورة (١) و(٢) ومن اهم مميزات هذه الطريقة انها تزيد من الانتاجية للتربة والنبات ويمكن استخدام المبيدات والاسمدة عن طريق المرشات ويحد من تعرض التربة للانجراف وتقلل المرشات من الحاجة الى الايدي العاملة والاستغناء عن شبكات البزل ، وبالرغم من هذه المزيا التي تتمتع بها الا ان هناك مجموعة من المشاكل تصاحب استخدام هذه الطريقة تكمن في ارتفاع تكاليف انشاء المرشات والطاقة والحاجة الى ايدي عاملة فنية وماهرة لأغراض التشغيل والصيانه وسرعة الرياح التي تؤدي الى انخفاض كفاءة الري وارتفاع نسبة الاملاح يسرع في تلف المرشات .

وان افضل استخدام للمياه لترشيد الاستهلاك هو ري النباتات حسب الحاجة و خلال فترات الصباح الباكر او المساء لانه يقلل بشكل كبير من عملية التبخر وبالتالي يزيد من الربحية للفلاح ويقلل التكلفة الاقتصادية للانتاج واضافة المواد العضوية الى التربة لتحسين قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتغطية سطح التربة لمنع جفافها مع ارتفاع درجات الحرارة وضرورة بناء دورة زراعية تنمي المحاصيل ذات المقننات المائية المنخفظة وتعد شجرة النخيل من اهم مصادر الغذاء الرئيسية حيث تقوم عليها العديد من الصناعات كمادة اولية فضلاً عن توفر الظروف الملائمة لزراعتها في منطقة الدراسة . ولكن انعدام ثقافة الفلاح للمحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلة إذ يقوم بغمر ارضه الزراعية بالمياه، لكون المياه متوفرة مجاناً ودون رقابة وبالتالي تسهل عليه كلف انشاء شبكات الري الحديثة .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

صورة (١) طريقة الري بالرش في منطقة صفية

صورة (٢) طريقة الري بالرش في منطقة صفية

المصدر : جمهورية العراق، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة المثنى، الأرشيف.

٣ـ الزرعة العضوية :

هي احد اساليب الزراعة الحديثة تهدف الى استدامة الموارد الطبيعية عن طريق استخدام بيئي سليم والترشيد في استخدام المياه والاراضي والموارد الزراعية إذ تعمل الزراعة العضوية على استدامة المياه السطحية والجوفية من خلال ترشيد استهلاك المياه بأتباع طرق الري الحديثة ، فالزراعة العضوية هي احدى تقنات الزراعة الحديثة التي تهدف الى انتاج طبيعي خال من اي مواد كيمياوية صديق للبيئة يعمل على المحافظة على خصوبة التربة وفع انتاجيتها وتأمين احتياجات النبات من خلال اضافة مواد عضوية

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

تتناسب مع ظروف التربة والمناخ والمحصول [٢٥] وتعرف ايضاً بأنها نظام لأدارة الاراضي الزراعية يحد من استخدام الاسمدة والمبيدات الكيمياوية لغرض انتاج غذاء صحي وطبيعي لا يحتوي على أي اسمدة كيمياوية ويحمي البيئة من التلوث واتباع تقنيات تعيد للتربة خصوبتها وتحافظ عليها[٢٦]

٤ـ زراعة المحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلة

تتسم الزراعة في الاراضي الجافة بتدني الانتاجية وتذبذب الانتاج من موسم زراعي الى اخر نتيجة التذبذب في معدلات الهطول المطري وارتفاع درجات الحرارة التي تزيد من معدلات التبخر-النتح مقارنة مع معدلات الهطول المطري ، لذا فالمحاصيل التي تنتجها قليلة ومحدودة تأتي في مقدمتها محاصيل الحبوب والبقوليات فضلا عن زراعة بعض الخضروات والمحاصيل الزيتية الصيفية ذات الاحتياجات المحدودة للماء و بعض انواع الاشجار المثمرة المتحملة للجفاف مثل (النخيل ،الزيتون، السدر ،التين) .

لذا فأن تحديد كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية هي الخطوة الاساسية والمهمة للسيطرة على كمية المياه المتوفرة ،إذ تختلف كمية الماء التي يحتاجها النبات من محصول الى اخر ومن موسم الى اخر اذ ان لكل محصول زراعي فترة نمو حرجة تزاد فيها كمية المياه التي يحتاجها . ففي مراحل النمو الاولى يكون الاحتياج المائي للمحصول قليل ثم يزداد مع زيادة مراحل النمو الخضري للمحصول الى ان يصل الى مرحلة التزهير وعقد الثمار بعدها يقل الاحتياج المائي الى ان يتم الحصاد[٢٧] .

ويقصد بالاحتياجات المائية للمحصول هو مقدار الماء الذي يحتاجه النبات لتعويض مافقده من ماء عن طريق التبخر-النتح[٢٨] . فالاحتياجات المائية للمحصول هي كمية المياه التي يحتاجها المحصول لينمو بشكل مثالي خالي من الامراض وذو امكانية كاملة في الانتاج وتعتمد هذه الاحتياجات بشكل أساسي على:

- المناخ : فالمناخ الحار المشمس تحتاج فيه المحاصيل الى مياه اكثر من المناخ البارد الغائم .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

- نوع المحصول : فمحاصيل الذرة والشلب تحتاج الى مياه اكثر من محاصيل الدخن والذرة الرفيعة.
- مراحل نمو المحصول : فالمحاصيل تحتاج الى مياه اقل عند زراعتها تزداد هذه الكمية مع فترات نمو المحصول .

تختلف المحاصيل في قابليتها في تحمل الجفاف فعند حدوث الجفاف او عدم توفر المياه الكافية للري يجب ان تعطى الأولوية للمحاصيل التي يتأثر انتاجها كثيراً من نقص المياه والمرحلة التي يحتاج فيها النبات الى الري اكثر مع الاخذ بنظر الاعتبار القيمة الاقتصادية للمحصول [٢٩] . ونظراً لوقوع محافظة المثنى ضمن الاقليم الجاف الذي يتصف بارتفاع معدلات الحرارة وانخفاض معدل الرطوبة النسبية وقلة الهطول المطري ، الامر الذ يجعلها غير قادرة على تلبية الاحتياجات المائية لأي مشروع زراعي وهذا يتطلب المحافظة على كمية المياه المتاحة وصيانتها واستثمارها بكفاءة وتحديد الاحتياجات المائية بشكل [٣٠] دقيق وخفض الضائعات المائية والاعتماد على طرق الري الحديثة .

النتائج :

١- تعد تقانات حصاد المياه من أهم الطرق لجمع المياه وخزنها وتحويلها الى رصيد مائي لادامة الاراضي وتلبية حاجات البشر لفترات طويلة الاجل

٢ـ تقنيات الري الحديثة (التنقيط – الرش) ضرورة علمية واقتصادية لمعالجة ازمة المياه ولضمان ديمومة وزيادة الانتاج الزراعي وزيادة المردود الاقتصادي للمزارع مقارنة بطرق الري القديمة التي تؤدي الى هدر المياه بسبب الجريان السطحي وارتفاع معدلات التبخر وعدم توزيعه بشكل متناسق على النباتات ،فضلاً عن ما تؤدي اليه من تدهور للتربة والتملح والتغدق وبالتالي انخفاض انتاجية الارض .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

٣ـ ان استخدام المياه البديلة سيخفف الضغط على المياه العذبة فضلا عن معالجة المياه الملوثة التي يسبب بقائها دون معالجة تأثير سلبي على البيئة .

٤ـ ان تحديد كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية هي الخطوة الاساسية للسيطرة على كمية المياه المتوفرة .

المقترحات :

١ـ تطوير عملية حصاد المياه في البادية لإمكانية استثمارها في الزراعة الشتوية فضلاً عن اهميتها في تغذية المياه الجوفية.

٢ـ تبطين القنوات الرئيسية والمتفرعة لتقليل الضائعات المائية المترشحة كما ان سرعة الجريان تقلل من كميات التبخر.

٣ـ القيام بحملات تشجير تساهم بالحد من التغيرات المناخية إذ تعمل على تعزيز الاتزان البيئي من خلال حماية المياه من التلوث والحد من انجراف التربة فضلاً عن دورها في المحافظة على المناخ الارضي وتبريد المدن وحماية الحياة البرية في البادية .

٤ـ اشاعة ثقافة ترشيد الاستهلاك وخطورة شح المياه من خلال جميع المؤسسات الاعلامية في الدولة.

٥ـ دعم مشاريع تحلية المياه العادمة وتقديم قروض للمستثمرين في هذا المجال .

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة ـ جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

KUFA STUDIES CENTER JOURNAL
UNIVERSITY OF KUFA
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة
KSCJ OPEN ACCESS
ISSN (P) : 1993-7016
ISSN (E) : 2708-728X
www.journal.uokufa.edu.iq

الهوامش :

(١) شهاب محسن عباس الاميري ، جغرافية المحافظات العراقية ، ط ١ ،مطبعة ايلاف للنشر والطباعة ، بغداد ،٢٠١٣، ص٦٦.

(٢) حسن رمضان سلامة ، جغرافية الاقاليم الجافة ، الطبعة الاولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، الاردن ، ٢٠١٠، ص٣٦٢.

(٣) ترجمة سعيد محمد ابو سعده ،هيدرولوجية الاقاليم الجافة وشبه الجافة ، ط١، جامعة الكويت ،الكويت ،١٩٨٣،ص٢٨.

(٤) علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط١، ٢٠١٠، ص١٩٩.

(١) Kasdi SUBAGYONO ' and Hidayat PAWITAN² Water harvesting techniques for sustainable water resources management in catchments area Faculty of Mathematics and Natural Sciences , Bogor Agriculture University (IPB) , Bogor , Indonesia ,pp ٣٤

(2) علي حسين الشلش وعبد علي الخفاف ،الجغرافية الحياتية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، ١٩٧٦، ص٥١.

(٧) فيصل عبد الفتاح نافع ، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد ٦٠ ، ص١٧١.

(٨) أمنة جبار مطر ، تقانات حصاد المياه ودورها في إدارة الموارد المائية وإمكانية تنميتها المستدامة في الوطن العربي ، مجلة البحث العلمي ، العدد ١٧ ، جامعة عين شمس ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ،٢٠١٦ ، ص١٨٠.

(٩) قصي فاضل عبد ال وشاح ، سيول الامطار في العراق اسبابها وامكانية استثمارها , مجلة اوراك , المجلد ١٣، العدد الرابع ،جامعة المثنى , ٢٠٢٠, ص٦.

(١٠) مهدي حمد فرحان ، الاهمية الاقتصادية لحصاد المياه بإقامة السدود على الوديان في المناطق الجافة ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد الثاني ، ٢٠١٢،ص١٢٦.

(١١) علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، ط١ , دار الميسرة للنشر والتوزيع , عمان , ٢٠١٠، ص٢٠١.

(١٢) قصي فاضل عبد ال وشاح ، مصدر سابق ، ص١٣.

(١٣) محمد دلف احمد الدليمي وعبد الحميد ولي عبد العيساوي ، تحديد المناطق الواعدة لحصاد المياه في مقاطعة الصحراء الغربية – قضاء الرطبة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS واهميتها في تحقيق التنمية المكانية ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد ١،جامعة الانبار ، كلية الآداب ، ٢٠١٥،ص٣٥٠.

(١٤) علي احمد غانم ، مصدر سابق ، ص٢٠٢.

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.

(١٥) تقييم صلاحية مياه مبزل الشامية الغربي لأغراض الري ، صالح عيسى خصاف و افراح عبد الوهاب جابر ، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية ،العدد ١، المجلد ٢٣ ، البصرة ، ص٤٣.
(١٦) عبد الأله رزوقي كربل ، التباين المكاني لكفاية انظمة التصريف والبزل واستصلاح الاراضي في محافظة بابل ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ص ٢٠.
(١٧) مديرية الموارد المائية ، قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢.
(١٨) محمد توفيق علاوي، مشكلة ملوحة المياه، متاح على الرابط الإلكتروني التالي https://shafaq.com/ar /
(١٩) نبيل فتحي قنديل واسماء صالح عبد المنعم ، اقتصاديات استخدام مياه الصرف الصحي المعالج في الزراعة المصرية ، مجلة اجريك اقتصاد والعلوم الاجتماعية ، جامعة المنصورة ،المجلد ٣ ،العدد ٢ ، ٢٠١٢ ، ص٢٧٦.
(٢٠) محمد منهل الزعبي وأخرون ، استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، ط ١ ، دار منشأة المعارف للنشر ،مصر ، الاسكندرية ، ص٣١.
(٢١) ايوب احمد المهاب ، ترشيد استخدام المياه في الري وطرق الري الحديثة ، هيئة الرأي ، الكويت ، ٢٠١١، ص١٩.
(٢٢) صاحب الربيعي ، التربة والمياه ،ط ١ ، دار الحصاد للنشر والتوزيع ، دمشق ، ٢٠٠٨ ، ص ١٢٧-١٢٨.
(٢٣) محمد ابراهيم حمادي ،مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦، ص١٠٨.
(٢٤) مقابلة مع المستشار المهندس صفاء صالح جاسم ، بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٣.
(٢٥) John P. Reganold and Jonathan M. Wachter, nature plants REVIEW ARTICLE PUBLISHED : FEBRUARY 2016 | ARTICLE NUMBER : 15221 | DOI : 10.1038 / NPLANTS.2015.221 Organic agriculture in the twenty - first century , pp1.
(٢٦) بوهنه كلثوم وحاني لامين ، مجلة استراتيجيات التحقيقات الاقتصادية والمالية ، المجلد ٣، العدد ٢، ٢٠٢١، ص ٤٦.
(٢٧) صالح عاتي الموسوي وعمار راتب كتاب ،اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ،العدد ٢ ،المجلد ٩ ، ٢٠١٦ ، ص ١٩٠-١٩١.
(٢٨) علي غليس ناهي السعيدي ، تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان ، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية ، العدد ٤ ، المجلد ٣٧ ، ٢٠١٢ ، ص١٨٩.
(٢٩) عاطف عاصم المعايطة ، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في وادي الاردن والأغوار الجنوبية واثر التغير المناخي المقترح عليها ، رسالة ماجستير ، جامعة مؤتة ، ٢٠٠٥ ، ص٤٧-٤٨.
(30) عاطف عاصم المعايطة ، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في وادي الاردن والاغوار الجنوبية واثر التغيير المناخي المقترح عليها ، رسالة ماجستير , جامعة مؤته , ٢٠٠٥, ص ٤٧ ـ ٤٨.

This work is licensed under a https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 International License.
مجلة مركز دراسات الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي 4.0الدولي.