ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء المجلد ـ١، العدد ـ١، ٢٠٠٨

# التلازم بين الخزانات الأرضية والسدود الصحراوية ضرورة اقتصادية

أ.م.د.عبد الوهاب اخضير العبيد
جامعة الأنبار ـ كلية الزراعة ـ قسم علوم التربة والمياه

تأريخ الاستلام: ٢٠٠٨/١/١ تأريخ القبول: ٢٠٠٨/١/٢٩

## المستخلص

تم في هذه الدراسة جمع البيانات الخاصة بسدود الصحراء الغربية والبالغة اثنتان وعشرون سداً ، بين المقامة والتي هي في طور التنفيذ وجاهزة التصاميم والمخطط دراستها . وقد شملت هذه البيانات موقع وحجم وأبعاد كل سد لاستخراج المساحة المعرضة للهواء ، ووفقاً لأطلس مناخ العراق(عبد الله،١٩٩٠) ،وبعض محطات الأنواء الجوية في الدول المجاورة قدر متوسط الهطول السنوي ،ومقدار الفاقد بالتبخر لعشرين عاماً ،ومقدار الفاقد بالرشح وكان صافي الفقدين السنوي هو191575108.80م$^3$ . وهو يساوي 75.89% من مجموع المياه الكلي .
ووفقاً لطرق الري الحديثة فانه باتباع أسلوب الري الموجي Surge Irrigation ، فأن هذه الكمية المفقودة تكفي لزراعة 278382.58 دونماً من محصول الحنطة ، و 589364.38 دونماً من الشعير .
ولو شغلت كل عائلة مزرعة بمساحة ٢٠ دونما لشغلنا ١٤٩٦٦ عائلة في حالة زراعة الحنطة ، و٣١٦٨٦ في حالة زراعة الشعير ، أما في حالة البساتين فان هذه الكمية المفقودة تكفي وفقاً لطريقة الري الحديثة أيضا PRD (التجفيف الجزئي للمنطقة الجذرية ) لري 40181518 شجرة زيتون و ٥٢٢٤٧٧٥٦ شجرة عنب . مع مراعاة استهلاك المجمعات السكنية المقترحة .
ولو أدارت كل عائلة ٥٠٠ شجرة لشغلنا في حالة زراعة الزيتون٨٦٤١١ عائلة ، وفي حالة زراعة العنب ١١٢٣٦٠ عائلة .
وان مرور عامين من الجفاف سيؤدي إلى فشل
أي مشروع يقام على هذه السدود ، في حين لو خزنت هذه المياه في الخزانات الأرضية الكونكريتية المغطاة فإنها ستكفي لعشرين عاما من الجفاف لزراعة :
19720.08 دونم من الحنطة
39073.83 دونم من الشعير
2 846380 شجرة زيتون
3 701129 شجرة عنب
وتجنبنا لهذه الخسارة الكبيرة الناجمة عن التبخر والرشح سواء في الأيدي العاملة الممكن تشغيلها ، أم في المساحات الواسعة التي يمكن استثمارها ، فانا نوصي بتحويل مياه السدود إلى خزانات أرضية في المناطق الصالحة للزراعة بالقرب من مواقع هذه السدود ، وإقامة مجمعات سكنية لاستثمار ذلك . علماً أن هذه الدراسة أخذت بعين الاعتبار متوسط الاستهلاك المائي السنوي في هذه البيئة الصحراوية لكل عائلة عند إقامة مثل هذه المجمعات .

# THE CORRELATION BETWEEN DESERT PLUGGINGS & GROUND TREASURES IS ECONOMIC NECESSITY

**Abd-alwhhab.I.Alabaid**
**University of Anbatr – collage of Agriculture - Department Of Soil and Water Science**

**Received: 1/1/2008** **Accepted: 29/1/2008**

## ABSTRACT

In this study the specific data of twenty two desert plugging are gathered . some of the plugging were built , one of them is under construction , and the others are completely in design stage.
The surface water area which is exposed to the air in each plugging calculated from the volume and dimension measurements .
According to the atlas of Iraq climate, the average value of rainfall were calculated for the data of twenty years ago, the infiltration and evaporation loss value is of about 191575108.8 $m^3$ / year. which equal to 75.89% of all plugging water. According to new irrigation system . using Surge irrigation , the value loss will sufficient for 278382.58 d . for Wheat crop and 589364.58 d. for Barley crop .in addition to human accumulation, This leads us to say ; that 14966 families can be worked in the suggested area , supposing each family works in 20 d for Wheat crop and also, 31686 families worked in Barley crop. In the trees field state, and according to (PRD)system the value of water loss sufficient for 40181518 Olive trees and 52247756 Grape trees .
86411 and 112360 families can be worked in Olive and Grape field, respectively , when 500 trees were planted by each family.

**E-mail: AbdAlwhhab_ 2006 @ yahoo. Com**

Any agricultural project may failure in two sequence water deficit periods, but in the periods of water surplus(wet store) the reserved water in ground treasurers can be used for irrigation along twenty aridity years in the following :
19720.08 of wheat crop
39073.83 of Barley crop
2 846380 of Olive trees
3 701129 of Grape trees
To avoid the large loss caused by evaporation and infiltration mechanisms and to create work chances for people, this study which deals with water storage in ground treasurers.
Water recommended to build agricultural villages for investment, finally study includes the consumption of water for human use at every years for every family .

## المقدمة:

لقد كان الماء ولا زال الركن الأساس في الاستراتيجيات الوطنية لكل دولة بل لكل كيان مهما صغر عند وضع مشاريع حماية البيئة أو تنمية الموارد الطبيعية ، وذلك لان الماء هو أهم الموارد الطبيعية لما يتمتع به من دور فعال في الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية لكل البشر ، بل لكل كائن حي فقد قال الخالق جل وعلا ((وجعلنا من الماء كل شيء حي)).

تزداد هذه الأهمية مع ارتفاع معدلات الاستهلاك له والتي تلازمت مع التطور الاقتصادي والاجتماعي ، وقد لاحت بوادر نقص إمدادات المياه وبروز الأزمات المائية وان تفاوت حجمها من دولة لأخرى ، وهذا نبه العالم إلى أهمية هذه المشكلة وضرورة السعي لحلها بكافة الوسائل العلمية المتاحة مما زاد في الأبحاث التي تؤدي بنتائجها إلى توفير استهلاكه سواء في المجالات الزراعية أم الصناعية أم المنزلية، وذلك من خلال زيادة كفاءة الري أو تحسين طرقه أو المحافظة على ما هو متوفر، وهو هدف دراستنا هذه ، والتي تدور حول الحفاظ على مياه الأمطار المخزنة في السدود الصحراوية عبر تحويلها إلى خزانات أرضية بعيدة عن فاقد التبخر والرشح والمؤدية إلى خسارة هذه المياه ، وهذا ليس بالأمر الجديد عالميا فهناك العديد من الدول التي تطبق ذلك كمصر والجزائر أما في فلسطين فتخزن مياه الأمطار في الآبار لاستثمارها مستقبلا .

استغل العاملون في الزراعة منذ آلاف السنين المياه الموسمية الجارية في الوديان بجمعها في قرارات الأودية ، مما ساعد على نمو المدن حول هذه المجمعات المائية ، ففي جنوب الأردن يعتقد أن هذا الاستخدام بدأ منذ ٩٠٠٠ سنة وفي وادي الرافدين منذ عام ٤٥٠٠ قبل الميلاد ، وفي صحراء النجف منذ ١٠٠٠سنة قبل الميلاد ، كما إن هذا الأسلوب كان متبعا في اليمن في منطقة تهامة ، وفي الباكستان كان ولا يزال يتبع نظام خوشكابا khuskaba ونظام سايلابا sailaba واتبع أسلوب حصاد المياه على نطاق واسع في شمالي أفريقيا ، كما اتبعت هذه التقنية في المغرب ، أما في تونس فتعرف باسم المسقاة meskat والجسور jesour والمغود Mgoud وفي مصر تستخدم الخزانات Cisterns .

بين المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا ،٢٠٠٧) تحت عنوان حفظ وإدارة موارد المياه لصالح الإنتاج الزراعي في المناطق الجافة ، أن الجريان المائي السطحي الذي ينساب نحو المنحدرات أو عبر احد الوديان ، يمكن أن يوفر كمية مياه كافية لنمو أحد المحاصيل ، وعمل هذا المركز خلال العامين الماضيين مع الباحثين في شتى بلدان غربي آسيا وشمالي أفريقيا ، على تقييم المصادر الطبيعية واستعمالاتها في مجمعات مياه مختارة نموذجية مستفيدا من نظم المعلومات الجغرافية (GIS ) .

كما بينت المنظمة الإسلامية للشريعة والعلوم والثقافة ISESCO (ايسيسكو) في تقرير لها تحت عنوان( إستراتيجية إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة )، أن التدبير العقلاني للموارد المائية السبيل الوحيد للمحافظة على التنمية الاجتماعية والاقتصادية بشكل مستمر .

وقد أجرى المركز العربي للدراسات المائية (إدارة الدراسات المائية،١٩٩٦) دراسات حالة ( Case Studies) على شبكات الرصد المناخية في كل من قطر والإمارات العربية المتحدة والعراق واليمن وحوض وادي الطويل (الجزائر ) وحوض وادي الكوف (ليبيا ) والبادية السورية وحوض الحماد ، وحوض دمشق ثم قام بتطوير هذه الشبكات وانشأ محطات مناخية ومطرية في مواقع مختلفة من الدول العربية .

وقد بين هذا المركز في دراسته التنموية لحوض الحماد في المناطق الحدودية بين كل من الأردن وسورية والعراق والسعودية ، أن مجموع مياه الأمطار تبلغ على مستوى الحوض حوالي ١٣ مليار م$^{٣}$ /سنة يذهب معظمها في الرشح والتبخر . ويسيل

منها على سطح الأرض في وديان الحوض قرابة ١٤٦ مليون م$^3$، منها ٣٥ مليون م$^3$ تحجز بواسطة السدود السطحية بينما يضيع جزء كبير منها بالتبخر .

وفي دراسة لـ (المكي،١٩٩٣) حول الموارد المائية العربية بين أن حجم الأمطار الهاطلة على العراق هي ٩٩.٨٦٥٤٥٠ مليار م$^3$/سنة . ومما أوصى به عندما وضع مخططاً للأمن المائي العربي وترشيد استخدام المياه هو : حصاد المياه ، والذي له طرق كثيرة منها استعمال الحفائر والخزانات الأرضية المغطاة.

أما (العاني،١٩٩٧) فقد بين أنه في العراق لم تمارس طريقة حصاد المياه بصورة واسعة، حيث أن معظم أراضي العراق تصنف ضمن أراضي شبه الجافة ، لذلك فان الجهد المستعمل لتقنيات حصاد المياه يعتبر قليلاً إلا في بعض المناطق الجبلية في شمال وشمال شرقي العراق ، حيث تجمع المياه في أحواض عند سفوح الجبال أو بطريقة الأخاديد أو الزراعة الكنتورية على سفوح الجبال.

وبين (Joudeh,1994) في دراسته حول حصاد المياه ضرورة الاستفادة من مياه الأمطار قبل تبخرها أو ذهابها نحو البحار.

وعن مقدار هذا التبخر يبين (Hassan,1994) أن معدله يتراوح بين ٢٤٠٠ و ٣٣٠٠ ملم/سنة في منطقة البادية السورية من شمالها إلى جنوبها والتي هي امتداد للصحراء الغربية العراقية،وأن معدل الأمطار السنوي في هذه البادية هو ١٣٨ملم.

## محاور الدراسة

تضمنت هذه الدراسة ستة محاور :

### أولاً :السدود :

تم جمع بيانات السدود من حيث عددها وموقعها ومميزاتها الفنية وبمراحلها الأربع :

١- السدود المنجزة و عددها أحد عشر سداً :

يبين (جدول-١) أسماء هذه السدود ومواقعها إضافة إلى تواريخ الإنجاز والصفات الفنية لها من حيث طول جسم السد وارتفاعه وكمية الخزن:

**جدول-١: السدود الصغيرة المنفذة في الصحراء الغربية**

| ت | اسم السد | الموقع | تاريخ الانجاز | طول جسم السد (م) | ارتفاعه (م) | كمية الخزن مليون(م٣) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الرطبة | ٣٢كم جنوب غرب الرطبة | ١٩٨١ | ٨٨٤ | ١٩ | ٣٢ |
| ٢ | الابيلة | ١٥كم شمال الرطبة | ١٩٧٣ | ٥٠٠ | ١١.٥ | ٤ |
| ٣ | الاغري | ٥٥كم شمال غرب الرطبة | ١٩٧٤ | ٥٢٥ | ١١ | ٦ |
| ٤ | الحسينية | ١٥٠كم جنوب شرق الرطبة | ١٩٧٦ | ٥١٢ | ١٣.٢٥ | ٦ |
| ٥ | شبيجة | ١٢٠كم جنوب شرق الرطبة | ١٩٧٧ | ٧٢٠ | ١٠.٥ | ٨ |
| ٦ | الرحالية | ١٤كم شمال الرحالية | ١٩٨٢ | ٩٩٠ | ١٣ | ٤ |
| ٧ | ام الطرفان | ٤٠كم شمال غرب النخيب | ١٩٨٢ | ٩٩٠ | ١١.٦ | ٧ |
| ٨ | سري | ١٤٠كم جنوب الرطبة | ١٩٧٦ | ٥٧٠ | ٥ | ٠.٣ |
| ٩ | الابيض | ٦٠كم جنوب شرق النخيب | ٢٠٠٢ | ١٢٥٠ | ٢٠ | ٢٥ |
| ١٠ | حوران/٣ | ٥٨كم شمال شرق الرطبة | ٢٠٠٣ | ٤٤٨ | ١٥ | ٥.٣ |
| ١١ | حسب | ٧٠ جنوب غرب النجف | ٢٠٠٥ | ١٠٥٠ | ١١.٥ | ٤.٢ |

٢ - السدود تحت التنفيذ :

وتشمل سداً واحداً وكما مبين في(الجدول-٢) الآتي.

**جدول-٢: السدود التي تحت التنفيذ**

| ت | اسم السد | الموقع | تاريخ الانجاز | طول جسم السد ( م ) | ارتفاعه ( م) | كمية الخزن (مليون م$^3$ ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | حوران / ٢ | ١٨ كم شمال شرق الرطبة | ----- | ٥٠٠ | ١٥ | ٤.٩ |

٣- السـدود جـاهزة التصـاميم :
وعددها سبعة سدود وهي مبينة في جدول٣ الآتي:

**جدول-٣: السدود الصغيرة جاهزة التصاميم**

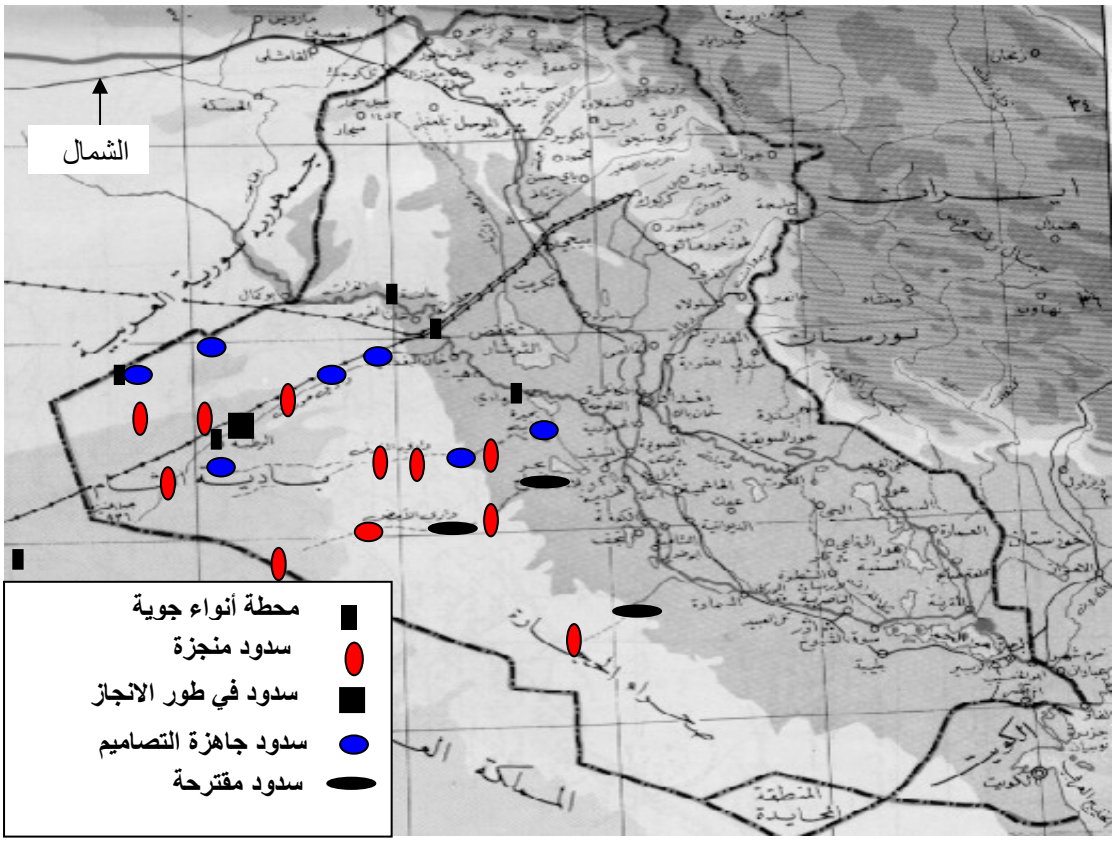
| ت | اسم السد | الوادي | موقع السد | معلومات فنية | | | تصريف المسيل م٣/ثا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الطول م | الارتفاع م | الخزن مليون م٣ | |
| ١ | المساد | الأنبار | ١٩ كم جنوب الرطبة | ٨٠٠ | ١٧.٥ | ٦.٨٢ | ٢٦٧ |
| ٢ | تبال | تبال | ١١٠كم شمال شرق النخيب | ٤٩٠ | ١٤.٥ | ١٩ | ١٩٦٢ |
| ٣ | الروضة | الغرف | ٧٠كم جنوب غرب الفلوجة | ١٢٥٠ | ١١.٥ | ٦.٩ | ١٦٢٥ |
| ٤ | كعرة/٢ | العوجة | ١٥٠كم شمال الرطبة | ٦٥٠ | ١٦ | ٤.٢ | ٧٢٤ |
| ٥ | كعرة/٤ | الملضي | ١٥٠كم شمال غرب الرطبة | ٧٠٠ | ١٣ | ٣.٧٥ | ٨٠٩ |
| ٦ | حوراني(٤/١) | حوران | ٥٥كم جنوب غرب حديثة | ٥٠٠ | ٢٥.٥ | ٣٢.٩ | ٣٣٠٠ |
| ٧ | حوران (٢/١) | حوران | ١٠٠كم جنوب غرب حديثة | ٤٠٠ | ٣١.٥ | ٢٨.٢ | ٢٠٠٠ |

٤-السـدود المخطـط دراسـتها :
وعددها ثلاثة سدود ، وكما موضحة في جدول ٤ .

**جدول-٤: السدود الصغيرة المخطط دراستها**

| ت | اسم السد | الموقع | طول جسم السد (م) | ارتفاعه (م) | كمية الخزن (مليون م٣ ) |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الغدف | ٢٥٠ كم جنوب شرق الرطبة | ٩٦٠ | ١٤.٧٥ | ٢١ |
| ٢ | حامر | ٦٠ كم جنوب غرب النخيب | ------ | ----- | ----- |
| ٣ | عرعر | ١٢٥ كم جنوب غرب النخيب | ----- | ---- | ---- |

ويبين (الشكل-١) مواقع هذه السدود مع مواقع محطات الأنواء الجوية المعتمدة في الدراسة:




**شكل-١: خارطة توضح مواقع سدود الصحراء**

## ثانيـــاً : البيانـــات المناخيـــة :

تم جمع البيانات الخاصة بهذه الصحراء من ست محطات هي الرمادي وحديثة وعنه ،( وقد تضمنت هذه البيانات المعدل السنوي لدرجات الحرارة والأمطار والتبخر ، وكما هي مبينة في (جدول-٥).

زيادة على بعض المعلومات من محطة التنف السورية الواقعة ضمن هذه الصحراء ومحطة صبحا الأردنية ، ومنطقة الرطبة .

**جدول-٥: البيانات المناخية لثلاث محطات وللمدة من ١٩٧٤ ولغاية ٢٠٠٥***

| المحطة | الرمادي (٤٨ م ) ** | | | حديثة (١٤٦ م ) | | | عنه (١٧٦م ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الشهر | م د | م أ | م ت | م د | م أ | م ت | م د | م أ | م ت |
| كانون الثاني | ٩.٣ | ١٧ | ٧.٤ | ٧.٧ | ١٨.٣ | ٤.٨ | ٦.٥ | ٢٢.٦ | ٣.١ |
| شباط | ١١.٠ | ١٥.٥ | ١١.٣ | ١٠.٤ | ١٩.٣ | ١٠.٢ | ٩.٤ | ٢٧.٤ | ٧.٤ |
| آذار | ١٥.٧ | ١٥.٦ | ٣٤.٦ | ١٤.٥ | ١٩.١ | ٢٩.٢ | ١٤.٣ | ٢٩.٧ | ٢٧.٦ |
| نيسان | ٢١.٥ | ١٩.٦ | ٨٤.٦ | ٢١.١ | ٢١.١ | ٨١.٤ | ١٩.٤ | ٣١.١ | ٦٤.٩ |
| أيار | ٢٧.٢ | ٩.٤ | ١٧٢.٤ | ٢٧ | ٦.٤ | ١٦٩.٨ | ٢٦.٣ | ٦.٢ | ١٦٧.٣ |
| حزيران | ٣١.٢ | - | ٢٥٠.٣ | ٣١.٥ | - | ٢٥٢.٩ | ٣٠.٣ | - | ٢٣٢.٩ |
| تموز | ٣٣.٧ | - | ٣١٢.٣ | ٣٤.١ | - | ٣١٥.٧ | ٣٢.٨ | - | ٢٨٦.٥ |
| آب | ٣١.٧ | - | ٣١٢.٣ | ٣٤.١ | - | ٣١٥.٧ | ٣٢ | - | ٢٥٩.٧ |
| أيلول | ٣٠.٠ | - | ١٩٤.٩ | ٢٩.٨ | - | ١٩٣.٥ | ٢٨.٦ | - | ١٦٩.٠ |
| تشرين أول | ٢٣.٢ | ٩.٧ | ٩٢.١ | ٢٢.٩ | ٧.٤ | ١٥.٧ | ٢٢ | ١.٣ | ١٩.٠ |
| تشرين ثاني | ١٦.٣ | ١٣.٢ | ٣٢.٧ | ١٤.٣ | ١٥.٤ | ٩.٧ | ١٥.٢ | ٩.٠ | ٢٣.٨ |
| كانون أول | ١١.٤ | ١٨.٥ | ١٢.٤ | ٩.١ | ٢١.٤ | ٧.٣ | ٨.٩ | ٣٢.٩ | ٦.٧ |
| المعدل السنوي | ٢١.٨ | ٩.٨ | ١٢١.٢ | ١١.٩ | ١٠.٧ | ١١٧.٣ | ٢٠.٤ | ١٣.٣ | ١٠٥.٦ |
| الكمية السنوية | | ١٢٨.٣ | ١٤٥٤.٤ | | ١٣٩.١ | ١٤٠٧.٦ | | ١٥٩.٦ | ١٢٦٧.٢ |

**م د : المعدل الشهري لدرجات الحرارة ( درجة مئوية ) م أ : المعدل الشهري للأمطار ( ملم ) م ت : المعدل الشهري للتبخر( ملم )**
*** المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ** ارتفاع المحطة عن سطح البحر**

وبالعودة إلى (جدول-٥) مع مراعاة معدل الهطول في كل من محطة التنف والبالغ ٥٠ ملم / سنة وبحسب Hassan (1994) شمال هذه الصحراء، زيادة على محطة صبحا الزراعية الأردنية ( غرب الرطبة ) : ١٥٠ ملم/ سنة وحسب أبو مشرف(١٩٩٠) يضاف إلى ذلك الخريطة المطرية وبحسب أطلس مناخ العراق والمار بمنطقة الرطبة، يظهر أن متوسط الهطول لهذه الصحراء هو حوالي ١٠٠ ملم / سنة .

## ثالثاً الفاقد المائي :

١- المساحة المعرضة للهواء : وفقا للطريقة الهيدرولوجية فان هذه المساحة تحسب من الخريطة الكنتورية والتي يعرف فيها الميل ، ويمكن معرفة هذا الميل من البيانات المتوفرة للسد وهي : الحجم وطول السد وارتفاعه وبقي مجهولاً طول الوادي ( طول سطح الماء ) وذلك لحساب هذه المساحة وعليه فان :

طول الوادي المغمور بالمياه =( حجم الخزن × ٢ ) ÷ جبهة السد

إذا المساحة المعرضة للهواء = طول الوادي المغمور بالمياه * طول جسم السد

مثالا على ذلك وحسب (الجدول-١) فأن مساحة سطح سد الرطبة المعرضة للهواء هي :

مساحة جبهة السد = ٨٨٤×١٩=١٦٧٩٦م$^2$

طول الوادي المغمور بالمياه = (٣٢٠٠٠٠٠٠*٢) ÷ ١٦٧٩٦=٣٨١٠.٤٣ م

اذاً مساحة سطح الماء = ٣٨١٠.٤٣ * ٨٨٤ = ٣٣٦٨٤٢٠ م$^2$

وقد تم حساب المساحة المعرضة للهواء لعشرين سدا معلوم البيانات وكان مساو إلى :٢٤٧٨٧٥٢٨.٣٦ م$^2$

ولحساب مساحة السدين المقترحين فقد تم اخذ متوسط العشرين سداً وهو ٢٤٧٨٧٥٢٨.٣٦ ÷ ٢٠ = ١٢٣٩٣٧٦.٤١٨ م$^2$

وأخيرا تم حساب المساحة الكلية :

١٢٣٩٣٧٦.٤١٨ × ٢٢ =٢٧٢٦٦٢٨١.٢٠ م$^2$

٢- حساب حجم الفاقد بالتبخر :

وفقاً للمعلومات المناخية المبينة في أطلس مناخ العراق فأن متوسط التبخر السنوي لمنطقة القائم هو ٣٠٠٠ ملم وجنوب غرب النجف ٣٥٠٠ ، فمتوسط التبخر لهذه الصحراء هو ٣٢٥٠ ملم/سنة .

وهو قريب من معدل التبخر المقدر من قبل Hassan (1994 ) لجنوب البادية السورية ( منطقة التنف ) وهو ٣٣٠٠ ملم/سنة وهذه

المنطقة واقعة ضمن الصحراء الغربية ولما كان متوسط الهطول لهذه الصحراء

هو ١٠٠ملم /سنة إذا :
صافي التبخر السنوي هو ٣٢٥٠ ـ ١٠٠ = ٣١٥٠ ملم/سنة = ٣.١٥ م / سنة،

ويوضح(الجدول- ٦) مقدار التبخر الشهري مع مراعاة التغير في المساحة المعرضة للهواء من شهر لآخر :

**جدول-٦: المساحة المعرضة للهواء و معدل التبخر الشهري**

| الشهر | حجم الفاقد م $^3$ | المساحة المعرضة للهواء م $^2$ | مقدار التبخر م / شهر |
|---|---|---|---|
| ك٢ | ١٢١٥٦.١٢٤ | ١٥٢٩٠٧٢.٢٠ | ٠.٠٠٧٩٥ |
| ش | ٢٦٨٦٥٠.٣٧٨ | ١٥٢٧٢٩٠٣.٨٠ | ٠.٠١٧٥٩ |
| آذار | ١٠٧٨٥٥.٥٠٤ | ١٥٢٣٥٩٨.٠٢ | ٠.٠٧٠٧٩ |
| نيسان | ٢٥١٥٩٣.٢٥٦ | ١٥١١٥٢٤.٥٢ | ٠.١٦٦٤٥ |
| ايار | ٦٣٥٥٦٠.٦١٢ | ١٤١٨١٢١٧.٠٥ | ٠.٤٢٩٠٨ |
| حزيران | ٨٥٣٣٤٣.٩٠٩ | ١٤٢٨٦٢١.٠٢ | ٠.٥٩٧٣٢ |
| تموز | ٩٩٠٠٤٦.٦٣٣ | ١٣٤٧٣٨٧.١٩ | ٠.٧٣٤٧٩ |
| آب | ٨٥٧١٨٣.١٦٦ | ١٢٨٦٩٤٥.٨٧ | ٠.٦٦٦٠٦ |
| ايلول | ٥٣٣٣٣٨.٢٤٣ | ١٢٣٠٤٧٧.٦٧ | ٠.٤٣٣٤٤ |
| تشرين ١ | ٥٨٧٦٨.٠٥٣ | ١٢٠٥٩٩٣.٢٩ | ٠.٠٤٨٧٣ |
| تشرين ٢ | ٧٣٢٧٢.٨٣٥ | ١٢٠٠٤٠٦.٨٧ | ٠.٠٦١٠٤ |
| ك ١ | ٢٠٥٥٤.٦٠٠ | ١١٩٦٤٢٦.٠٨ | ٠.٠١٧٠١٨ |
| المجموع لكل سد | ٤٦٦٢٣٢٣.١٣١ | | ٣.٢٥٠ |
| المجموع لـ ٢٢ سد | ١٠٢٥٧١١١.٢٩ | | |

ولما كان مقدار الهطول على المساحة المتغيرة لسطح هذه المياه هو :٣١٥٦٠٣٤.٢٤٢ م$^3$
فأن صافي التبخر السنوي لهذه السدود هو : ٩٩٤١٥٠٧٨.٧٨م$^3$

٣- حساب الفاقد بالرشح :

لو أخذنا اقل معدلات الغيض واعتبرناه بطيئاً جداً أي بحدود ٠.٥ ملم / ساعة فأن عمق الغيض التراكمي السنوي سيكون ٣.٣٨ م مع مراعاة التغير في المساحة التي يغيض منها الماء من شهر لآخر فأن هذا المقدار يساوي ٩٢١٦٠٠٣٠م $^3$ .

٤- الفاقد السنوي بالتبخر والرشح :
من الفقرتين السابقتين يتبن لنا أن هذا المقدار يساوي : ١٩١٥٧٥١٠٨.٨ م$^3$ / سنة وذلك من أصل مجموع مياه السدود الكلي وهو (٢٥٢٤١٧٠٠٠) م$^3$ .

## رابعاً : الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل:

١- مساحة الأراضي التي تغطيها هذه الكمية عند زراعة الحنطة :
وفقاً لـ (AL-Kawaz) فأن مقدار الاستهلاك المائي للحنطة في محطة أبحاث الخالص هو ٤٤٥ ملم ، وكانت كفاءة الري في هذه الدراسة تساوي ٦٠% ،وعليه فان استهلاك الماء الفعلي هو :
٤٤٥* ٦٠% = ٢٦٧.٠ ملم وهو نفس الاستهلاك الفعلي الذي حصل عليه (Ismail et al ,1971) والذي كان ٢٦٦ملم .
وعليه فأن الفاقد هو :٤٤٥-٢٦٧ = ١٧٨ ملم / موسم .
لذا عند إتباع أساليب الري الحديثة ومنها الري الموجي والذي يتمتع بكفاءة ري عالية مقدارها ٨٠% لذا ستكون الخسارة في هذه الحالة =( ٢٠% * ١٧٨ ) ÷٤٠%= ٨٩ ملم
فكمية الماء المطلوبة هي : ٢٦٧ + ٨٩ = ٣٥٦ ملم/موسم
ولما كان مقدار الهطول في هذه الصحراء هو ١٠٠ ملم /سنة وهي أمطار شتوية تتناسب وموسم زراعة الحنطة فان :
الاحتياج المائي الفعلي ( ري تكميلي ) هو : ٣٥٦ ـ ١٠٠ = ٢٥٦ ملم
فالمساحة التي يمكن زراعتها = ١٩١٥٧٥١٠٨.٨/٠.٢٥٦= ٧٤٨٣٤٠٢٦٨. ٨ م$^2$ = ٢٩٩٣٣٦.١١دونم .

٢- مساحة الأرض التي تغطيها هذه الكمية عند زراعة الشعير:

وفقاً لـ (السعد وآخرون،١٩٨٥) فأن المقنن المائي لمحصول الشعير حسب اللايسيمترات للموسم ١٩٨٢-١٩٨٣ هو ٣١٥.٦ ملم .
وبنفس طريقة الحساب السابقة فأنه عند إتباع أسلوب الري الموجي فأن الكمية المفقودة هي :

٣١٥.٦ * ٣٠% = ٩٤.٦٨
فالاستهلاك المائي هو : ٣١٥.٦ – ٩٤.٦٨ = ٢٢٠.٩٢ ملم
فالاحتياج المائي للري التكميلي هو : ٢٢٠.٩٢ – ١٠٠ = ١٢٠.٩٢ ملم
فالمساحة التي يمكن زراعتها هي :
١٩١٥٧٥١٠٨.٨/٠.١٢٠٩٢=١٥٤٣١٢٨٤٢ م$^2$ = ٦٣٣٧٢٥.١٤دونم

٣- عدد أشجار الزيتون التي يمكن زراعتها بهذه المياه المفقودة :

تم اعتماد الاحتياج المائي لأشجار الزيتون في هذا الجزء الغربي من هذه الصحراء وعند خط مطري ٢٥٠ ملم/سنة داخل الأردن وذلك لعدم وجود مقننات مائية للري بالتنقيط في هذه الصحراء وكان الاحتياج هو ٦.٠٣٤ م$^3$ / شجرة وبعد ٧ سنين ومع مراعاة مقدار الهطول في مواقع هذه السدود وهو ١٠٠ملم / سنة فأن مقدار الهطول على مساحة الشجرة الواحدة ٤*٤*٠.١٠٠ = ١.٦ م$^3$ لذا فأن الاستهلاك الفعلي المطلوب هو :
٦.٠٣٤ -١.٦ = ٤.٤٣٤ م$^3$ /شجرة/سنة .
= ١٩١٥٧٥١٠٨.٨/٤.٤٣٤= ٤٣٢٠٥٩٣٣ شجرة زيتون

٤- عدد أشجار العنب التي يمكن زراعتها :

قدر الاحتياج المائي لشجرة العنب في غرب هذه الصحراء هو ٣.٤١ م$^3$ /سنة وعليه فأن العدد =

١٩١٥٧٥١٠٨.٨/٣.٤١= ٥٦١٨٠٣٨٣ شجرة عنب .

## خامساً : الاستهلاك المائي السنوي للعائلة الواحدة :

بافتراض انه لا يمكن إيصال مياه الإسالة إلى هذه المجمعات السكنية وبافتراض أن متوسط عدد أفراد الأسرة الواحدة التي ستعيش في هذه المجمعات مكون من ٥ أشخاص فأن الاستهلاك المائي السنوي :

١- وفقاً للمنتدى العالمي للمياه (٢٠٠٦) فأن حصة الفرد في الدول الفقيرة ٢٠ لتر / يوم فلو افترضنا خمسة أضعاف هذه الكمية فأن الاستهلاك السنوي للعائلة المكونة من ٥ أشخاص هو ١٨٢.٥ م$^3$

٢- استهلاك المبردات الصحراوية :
إن الحاجة في هذه الصحراء ذات الطابع القاري لاستخدام المبردات الهوائية هي نهاراً وفي الأشهر الحارة وعند العودة إلى (الجدول-٥) نجدها ٦ أشهر من أيار إلى تشرين الأول،بمعدل ٨ ساعات يومياً، ولما كان استهلاك المائي لهذه المبردات هو ٢٠ لتر/ساعة فأن استهلاك السنوي هو: 28.8 م$^3$
وعليه فان مجموع الاستهلاك السنوي لكل عائلة هو: 211.3 م$^3$
وعلى ضوء ذلك فان مجموع الاستهلاك المائي لكل هذه المجمعات السكانية سيكون وفق ( الجدول-٧) الاتي:

**جدول -٧: الاستهلاك المائي المنزلي للمجمعات السكنية**

| نوع المحصول | عدد العوائل | الاستهلاك المائي السنوي (م$^3$) |
|---|---|---|
| الحنطة | ١٤٩٦٦ | ٣١٥٨٢٧٤.٩٨ |
| الشعير | ٣١٦٨٦ | ٦٦٨٦٦٩٦.٥٨ |
| الزيتون | ٨٦٤١١ | ١٨٢٣٥٣١٣.٣٣ |
| العنب | ١١٢٣٦٠ | ٢٣٧١١٣٣٠.٨ |

ويلاحظ من هذا الجدول أن هذا الاستهلاك المائي لهذه المجمعات السكنية يتراوح بين ١.٦ % و ١٢.٤% بمتوسط مقداره ٧% من مجموع هذه المياه المفقودة وهي ليست ذات تأثير كبير على مقدار الانخفاض سواء في مساحة أرض المحاصيل او عدد الأشجار إذ أن المساحة الجديدة ستكون :
٢٧٨٣٨٢.٥٨ دونم في حالة زراعة الحنطة
٥٨٩٣٦٤.٣٨ دونم في حالة زراعة الشعير

أما العدد الجديد للأشجار( مع حصة المجمعات السكنية ) فهو :
٤٠١٨١٥١٨ شجرة زيتون
٥٢٢٤٧٧٥٦ شجرة عنب

## سادسا : النتائج :

الفاقد في السنة الأولى يمثل ٧٥.٨٩% من مجموع مياه السدود والمتبقي هو ٦٠٨٤١٨٩١.٢ م$^3$ وهي كمية تكفي بشكل تقريبي للري لعام ثانٍ فقط للمشاريع الزراعية قيد الدراسة . بمعنى انه إذا مرت سنتين من الجفاف فان كل المشاريع الزراعية ستفشل

لنفاد هذه الكميات المحتجزة في السد ، في حين إذا خزنت هذه المياه في خزانات كونكريتية أرضية مغطاة فأن الحجم الكلي لمياه هذه السدود والذي هو ٢٥٢٤١٧٠٠٠ م$^3$ تكفي لمدة عشرين عاماً من الجفاف لزراعة :

| | |
|---|---|
| ١٩٧٢٠.٠٨ | دونم من الحنطة |
| ٣٩٠٧٣.٨٣ | دونم من الشعير |

وفي حالة البساتين فهي تكفي للمدة المذكورة أعلاه :

| | |
|---|---|
| ٨٤٦٣٨٠ ٢ | شجرة زيتون |
| ٧٠١١٢٩ ٣ | شجرة عنب |

## سابعا : التوصيات :

لقد بينت هذه الدراسة الكمية الكبيرة المفقودة بالتبخر من هذه السدود سنوياً يضاف إلى ذلك ما يفقد بالرشح وما ينجم عن ذلك من خسارة كبيرة لعدم استثمار مساحات كبيرة من هذه الأراضي الصالحة للزراعة ومن تشغيل لأيد عاملة كثيرة ترفع من المردود الاقتصادي ، لذلك نوصي بالآتي:

١- تحويل مياه هذه السدود إلى خزانات أرضية كونكريتية مغطاة تقام بأقرب مواقع من السدود تكون صالحة للاستثمار الزراعي.
٢- حث المختصين بالثروة الحيوانية والصناعات الغذائية والنباتات الطبية على تقديم دراسات متشابهة لأعداد حقول الدواجن ومحطات الأبقار وعدد معامل الألبان التي يمكن إقامتها حول هذه المجمعات السكنية الزراعية ، والمحميات الطبيعية الكافية لإقامة مصنع أدوية والتي تتناسب وكميات المياه المتوفرة في هذه السدود .

## المصادر العربية

1- أبو مشرف ، جهاد . ١٩٩٠. الحصاد المائي في الأردن ، مجلة المهندس الزراعي ، العدد (٣٩).

٢- إدارة الدراسات المائية . ١٩٩٦ . أنشطة المركز العربي في مجال دراسات المياه ، مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، العدد السادس عشر .

٤- السعد،طالب محمد حسين ؛والكواز، غازي مجيد ؛ والدليمي، حسن يوسف ؛وكاظم ،فوزي عبد الحسين. ١٩٨٥ . تحديد أنسب مستوى من الري والتسميد لإنتاج الحبوب والقش لمحصول الشعير Hardeum Vulgare L صنف نومار . مجلة البحوث الزراعيةوالموارد المائية المجلد ٤ العدد ٣ .

٦- العاني ، محمد يحيى . ١٩٩٧ . حصاد المياه في الوطن العربي . مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي . العدد الأول .

٧- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ( ايكاردا) . ٢٠٠٧.حفظ وإدارة موارد المياه لصالح الإنتاج الزراعي في المناطق الجافة .

٨- المكي ، إبراهيم احمد . ١٩٩٣ . الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخدامها ، أدارة الإنتاج النباتي ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي . العدد الثاني . السنة الثانية عشرة .

١٠- عبدا لله ، شاكر عبدا لعزيز . أطلس مناخ العراق . 1990. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي . وزارة النقل والمواصلات . جمهورية العراق .

## المصادر الاجنبية

١- AL-Kawaz. G.M; and Gupta, S.R .1977 . Effect of different soil moisture regime on the consumptive Use of water and yield of Maxipak Wheat ( Triticum auestivum L. ) . Tech . Bull. 104.

2-Hassan, A.H. 1994. water harvesting Potential in Syria. Water Harvesting for Improved Auricle trial production . water Reports 3.food and Agriculture organization of the United Nations . Rome .

3-Joudeh, O.1994. Integration of water harvesting in agricultural Production .Water Harvesting for Improved Agricultural production water Reports 3.food and Agriculture organization of the unite nations . Rome .

4- Ismail, H.N ;and AL-Mishhdani. K.1971. Crop response to irrigation and Fertilization in Iraq .Directorate General of soil and land Reclamation , Ministry of Irrigation .Iraq .