حصاد مياه الأمطار والسيول والتنمية المستدامة في المناطق الجافة

حوض القصابة - باجوش- الساحل الشمالى الغربى بمصر

د. محمد البرقاوي

المركز العربي أكساد، مكتب القاهرة- 9 شارع جامعة القاهرة- مصر

الملخص:

تناول هذا البحث موضوع التنمية الزراعية المستدامة بالساحل الشمالى الغربى بمصر مستهدفا تقديم نموذج تنموى يمكن التوسع فى تطبيقاته فى مختلف المناطق التى تعتمد على مياه الامطار فى التنمية الزراعية وذلك وفق مفهوم الادارة المستدامة للموارد المتاحة (مائية – أرضية- نباتية – بشرية) . ولقد تم اختيار حوض القصابة /باجوش كأحد المناطق التى تعتمد على كميات محدودة من الهطولات المطرية وتتطلب تحقيق عوائد اقتصادية لمنتفعى هذا الحوض . إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد الطبيعية لتلبية الطلب المتزايد على هذه الموارد وتحقيق التنمية الزراعية والاقتصادية والاجتماعية بالمنطقة . لبلوغ الأهداف تم التركيز على كيفية الإستفادة من مياه السيول والأمطار من خلال تنفيذ تقانات حصاد المياه الملائمة ، دون المساس بالتوازن البيئي وخصوصية المنطقة ، وتغذية الطبقات الجوفية الحاملة للمياه والحد من الانجراف المائي والمحافظة على المياه والتربة وذلك باعتماد مفهوم الحوض المائى وتركيبته ومكوناته واهميته فى التنمية المستدامة .لقد تم تطبيق منهجية المقاربة التشاركية الفعلية والإعتماد على التكنولوجيات الحديثة من نمذجة هيدرولوجية ونظم معلومات جغرافية ومعالجة وتحليل ما تم جمعه من بيانات مناخية ومائية وخرائط حول منطقة الدراسة والقيام بالدراسات الهندسية بالاضافة الى الزيارات والمسوحات الميدانية.

ترتكز الزراعة فى منطقة الدراسة ، تنمية الأودية ، بالاساس على الأمطار وتعتمد على حصاد المياه . فى هذا المشروع البحثي التطبيقى ، تم دراسة وتدقيق تقانات حصاد المياه واستعمالات الأراضى فى الزراعة المطرية بحوض القصابة/باجوش والعمل على تنمية الموارد المائية من خلال تنفيذ منشآت حصاد المياه والسيول (السدود التعويقية بمجارى الأودية) وتنمية المراعي في المناطق التي تم تحديدها من خلال تنفيذ المدرجات او المصاطب في الهضبة وتم الوصول الى أهم النتائج التالية :

- إن معدل الأمطار بمطروح يقدّر بنحو 140مم/سنة. بواسطة الجسور أو السدود التعويقية يمكن أن تستقبل الحلقات أمام السدود ما يعادل 500- 600 مم/سنة وهى كميات كبيرة ومهمة جدا للتنمية الزراعية والمستدامة بمجارى الأودية .
- لقد تبين مدى اهمية دراسة العواصف والشدة المطرية بدلا من المعدلات السنوية لحسن تصميم تقانات حصاد المياه .
- لقد تم إنشاء موقع نموذجي رائد يتضمن مختلف عناصر التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية و يمكن تعميم هذه التجربة والمنهجية المتبعة على منطقة الساحل الشمالي الغربي المصري وفي مناطق عربية متشابهة ويمكن استعماله للارشاد والتدريب.
- إن الطرق المتبعة من طرف المزارعين قي منطقة الدراسة لحصاد مياه الأمطار والسيول والمحافظة على المياه والتربة للحد من تدهور الموارد الطبيعية ومجابهة أثر التغيرات المناخية فى حاجة ماسة للتطوير والإرشاد والدعم والمتابعة والإشراف عند التنفيذ .

- إن إدارة الأحواض المائية اصبحت ضرورة ملحة للتعامل العقلانى وحسن ادارة الموارد الطبيعية.

بناء على كل النتائج والدروس المستفادة من الدراسة ، يعتبر تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية من أحد الخيارات التي قد تضاعف من دخل المزارعين وتساهم فى التنمية المستدامة والمحافظة على هذه الموارد. ويجب التركيز على الإستخدام الأمثل للمياه السطحية والجوفية والعمل على تنفيذ آبار للشحن الإصطناعي للخزانات الجوفية بهدف الإستثمار الأمثل في مياه الأمطار والسيول. ان الاعتماد على مياه الأمطار والسيول كمورد مائى واحد فى مثل هذه المناطق الهامشية ذات المناخ الجاف ومعدلات سقوط الأمطار القليلة والمتذبذبة التى تتعرض لتغيرات مناخية حادة لا تكفى وحدها لإحداث تنمية شاملة تحقق مستوى معيشي مقبول لسكان هذه المناطق لذلك فأن البحث على موارد مائية اضافية يصبح ضرورة ملحّه . وقد تلعب المياه الجوفية سواء العذبة أو شبة المالحه دورا هاما فى هذا الشأن .

الكلمات الدالة : حصاد المياه، التنمية المستدامة ، السدود التعويقية، المصاطب، الحوض المائي .

المقدمة

لقد تم تنفيذ مشروع التنمية الزراعية المستدامة(محمود الأشرم، 2007) بالساحل الشمالى الغربى بمصر – حوض القصابة باجوش مستهدفا تقديم نموذج تنموى يمكن التوسع فى تطبيقاته فى مختلف المناطق التى تعتمد على مياه الامطار فى التنمية الزراعية وذلك وفق مفهوم الادارة المستدامة للموارد المتاحة (مائية – أرضية- نباتية – بشرية) . ولقد تم اختيار حوض القصابة باجوش كأحد المناطق التى تعتمد على كميات محدودة من الهطولات المطرية فى تحقيق عوائد اقتصادية لمنتفعى هذا الحوض .

يمثل حصاد المياه أحد الخيارات للتكيف مع التغيرات المناخية في منطقة الدراسة والمنطقة العربية ذات البيئة الجافة والشبه الجافة ويساهم في إدارة الجفاف بهذه المناطق (Shereif H and al , 2016) ومن خلاله نستطيع تحويل نظم الإنتاج الزراعية البعلية التقليدية الى نظم مستدامة . كما تعتبر تقانات حصاد المياه كأحد الخيارات والطرق والإجراءات لتوفير مصادر مياه اصافية ولضمان إمداد السكان بالارياف والمجتمعات المحلية بمياه الشرب خاصة في فترات الجفاف وندرة المياه(ACF/ACSAD/EU-JRDP, 2017) . كما تسمح تقانات حصاد المياه بالرفع من الرطوبة في التربة الصالحة للزراعة والرفع من مستوى منسوب المياه الجوفية بالطبقات الحاملة لها.

الأهداف

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد الطبيعية لتغطية الطلب المتزايد على الموارد المائية وتحقيق التنمية الزراعية والاقتصادية والاجتماعية بالمنطقة. لبلوغ الأهداف المحددة , تم العمل على الإستفادة من مياه السيول والأمطار بواسطة تنفيذ تقانات حصاد المياه , الذي يعتبر الركيزة الأساسية في هذه الدراسة , والمحافظة على المياه والتربة والحد من الإنجراف المائي (السدود التعويقية, الحواجز الترابية, الآبار).

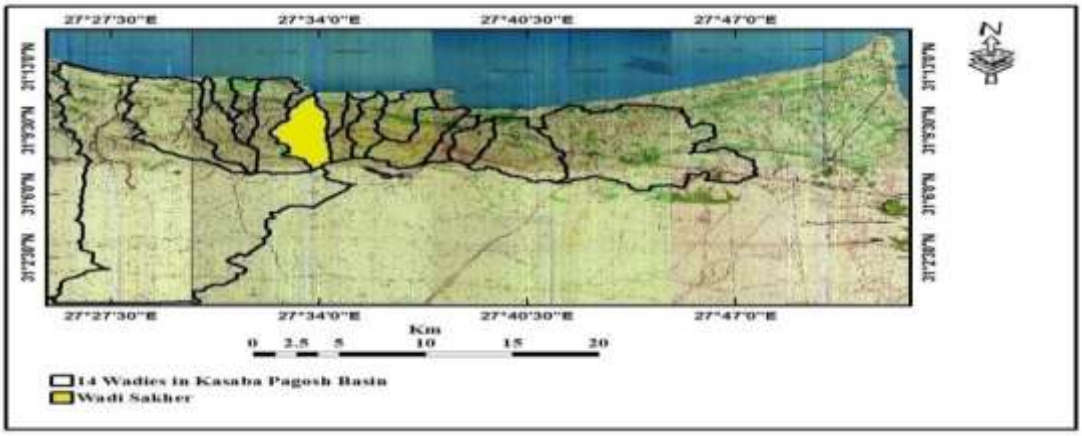
كما تم استكمال أنشطة تهيئة وتنمية المنطقة النموذجية التي تم إختيارها في حوض وادي صخرأحد الأحواض الفرعية بالقصابة باجوش ومواصلة البحث عن مصادر مياه جديدة , المياه الجوفية (Walaa. Y.Elnashar, 2014) بالاضافة الى المياه السطحية

ودراسة وتقييم أثر التغيرات المناخية على الموارد الطبيعية والزراعة وتنمية القدرات على التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من آثارها السلبية.

في هذا الإطار تم القيام بالدرايات الضرورية وتنفيذ منشآت حصاد المياه في المواقع التي تم اختيارها حسب المخططات والتصاميم التي وقع انجازها. بالاضافة الى تنفيذ السدود التعويقية بالاودية لتنميتها تم تنفيذ آبار النشو الجديدة (حجم تخزين حوالي 150 م^3 للبئر الواحد) لحصاد وتحزين مياه الأمطار بهدف الإستعمال في الرى التكميلي للغراسات (أشجار الفاكهة) والشجيرات الرعوية (الشتلات الرعوية بعزبة سحيليجة) في الموقع الرائد بحوض وادي صخر والتي تقدر مساحتها بحوالي 20 فدان. كما تم إعادة تاهيل البئر الرومانية القديمة (بئر الحجفة, حجم التخزين حوالي 800 م^3) التي توجد بنفس الحوض وترجع بالنظر الى أحد المستفيدين من المشروع. تستعمل هذه البئر في الري التكميلي لأشجار التين والزيتون واللوز التي تمت غراستها بالمقاسم امام السدود التعويقية مما سيساهم في تحسين واستدامة الإنتاج الزراعي وبالتالي تحسين الظروف المعيشية للمجتمعات المحلية والريفية. وتجدرالإشارة الى انه يقع استخدام المياه المخزنة في الآبار كحل بديل عند انحباس الأمطار وبالتالي انخفاض الرطوبة في التربة المنزرعة.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في حوض القاصبة باغوش بالساحل الشمالي الغربي – جمهورية مصر العربية . تبلغ مساحة الحوض 360 كم^2 وتضم 14 حوضا فرعيا من بينها حوض وادي صخر(الخريطة عدد 1). أما الإرتفاعات بالحوض فهي تتروح بين 200 م في الهضبة الى 2م عند مستوى البحر . يتكون الحوض من التلال والأودية والمنخفضات مع اختلاف كبير في سماكة التربة ونوعيتها وصلوحيتها للزراعة.



الخريطة عدد 1 : حوص القصابة باغوش والأحواض الفرعية- مرسى مطروح

كل الخصائص المناخية والطبوغرافية والهيدرولوجية لحوض وادي صخر منشورة في ورقة علمية والتقارير الفنية (محمد البرقاوي 2017 , أكساد 2017). أما المعدل السنوي للأمطار فهو متغير ويتراوح بين 50 مم الى 150 مم في السنة. تعتبر المياه ، مياه الأمطار, في منطقة الدراسة عاملا أساسيا ومحددا في التنمية الزراعية(المحاصيل وتربية الماشية).

يرتكز مشروع " التمية الزراعية المستدامة بالساحل الشمالي الغربي –مصر- حوض القصابة باغوش" على تنمية الأودية من خلال تنفيذ السدود التعويقية للتخفيف من سرعة السيول والحد من الإنجراف المائي والتنمية الزراعية بالقاسم التي تم انشائها امام السدود لغراسة اشجار الفاكهة.

كما يرتكز على تنمية المراعي في الهضبة من خلال الدعم والري التكميلي بواسطة ابار التجميع والتخزين بحيث يتم التخفيف من حدة وآثار الجفاف والتكيف مع التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة وبالتالي الرفع في المستوى المعيشي للعائلات المستهدفة.

منهجية البحث والبيانات

لقد تم الإعتماد في هذه الدراسة على التكنولوجيات الحديثة من نمذجة هيدرولوجية ونظم معلومات جغرافية والتطبيقات الإحصائية لمعالجة وتحليل ما تم جمعه من البيانات المناخية والمائية المتوفرة والخرائط وإستخراج كل النتائج والتوصيات(أكساد 2016) حول الوضع المناخي والمائي والزراعي في منطقة الدراسة. كما تم القيام بالدراسات الهندسية وتحديد مواقع التنفيذ للمنشآت المائية بالإضافة الى الزيارات والمسوحات الميدانية. كذلك تم التركيز على المقاربة التشاركية الفعلية بين كل المتدخلين والعدالة الشاملة في تحديد المستفيدين من المشروع بمنطقة الدراسة و إعتماد مفهوم الحوض المائى وتركيبته ومكوناته وأهميته فى تحقيق التنمية المستدامة.

النتائج والمناقشات

لتحقيق وبلوغ الأهداف المحدد , تم القيام في مرحلة أولى بالمسوحات الميدانية والأعمال التنفيذية التالية:

في هذا المجال تم الإستمرار في أخذ القياسات وجمع البيانات المناخية والمائية(الأمطار , السيول , البخر , الرشح ورطوبة التربة) ومتابعة حالة الغطاء النباتي الطبيعي والمنزرع في الموقع النموذجي. كما تم تحديد الأماكن في المقاسم التي تمت تهيئتها امام السدود وأخذ القياسات المتعلقة برطوبة التربة والنفاذية بهدف معرفة جدوى واثر السدود التعويقية على المحتوى الرطوبي للتربة والتغذية الجوفية وانعكاس ذلك على الإستغلال الزراعي.

كما تم القيام بالمسوحات التالية:

- موارد المياه الجوفية وتحديد مواقع وامكانيات استغلالها في التنمية المستدامة
- الغطاء النباتي الطبيعي في حوض وادي صخر وفي الموقع النموذجي
- تحديد مواقع زراعة الشتلات البستانية امام السدود التي تم تنفيذها وتقدير الأعداد اللازمة في كل مقسم.

بعد الإنتهاء من المسوحات الميدانية تم تنفيذ الأنشطة التالية:

- استكمال وتنفيذ وتاهيل المنشآت المائية (السدود والآبار)في منطقة الدراسة, الموقع النموذجي، مع الإشراف والمتابعة
- تنفيذ الجسات الكهربية لدراسة وتحديد امكانيات المياه الجوفية وتحديد المواقع المناسبة للإستغلال بحوض وادي صخر
- استصلاح المناطق او المقاسم امام السدود التعويقية وذلك بزراعة الأشجار البستانية(الزيتون, التين., اللوز) مع رعايت الغراسات المنزرعة من خلال الري التكميلي والتسميد وماكفحة الآفات...الخ.

- متابعة تاهيل المنطقة الرعوية (20 فدان) بهدف تحسن الغطاء النباتي وذلك بتطبيق تقنيات ادارة المراعي وحمايتها.
- دراسة الغطاء النباتي وتنميته في ضوء زيادة كفاءة استغلال الموارد المائية والارضية.

وتجدر الإشارة الى انه وقع تنظيم العديد من اللقاءات والإجتماعات مع المستفيدين من المشروع والمجتمع المحلي لمناقشة مواقع ونوع تقانات حصاد المياه ومراحل التنفيذ لكل أنشطة المشروع. إن عملية إقتراح وإختيار التقانات المناسبة لحصاد المياه تتطلب بالاضافة عن الدراسات الكثير من الجهد لإقناع المجتمعات المحلية بتبني هذه التقانات خاصة اذا كانت تختلف عن الممارسات القديمة التي ينفذها المزارعون. بالإضافة إلى المعلومات المتعلقة بالمناخ والهيدرولوجيا والنباتات والممارسات الزراعية ، فإن تقييم وتحديد تقانات حصاد مياه الأمطار يتطلب بيانات ميدانية كثيرة ودقيقة ، مثل المنحدر ، وعمق ونسيج التربة ، وشبكة الأودية ,والجريان السطحي (عويس وآخرون ، 2001). عادة ، هذه البيانات ليست متوفرة ومكلفة للحصول عليها. بالإضافة الى السدود التعويقية بمجاري الأودية تم تنفيذ العقوم او الحواجز الترابية بالهضبة وفي الموقع النموذجي المحدد لتنمية المراعي كما تم تنفيذ وإنشاء آبار نشو وتأهيل الآبار القديمة لجمع وتحزين مياه الأمطار. إن آبار التخزين تعتبر متعددة الأهداف والأستغلال. عند جمع وتخزين مياه الأمطار من سقوف أسطح المنازل تنفذ عادة الآبار لغرض الشرب, وهي محدودة الحجم المرتبط بعدد أفراد العائلة ومعدل إستعمال المياه بالمناطق الريفية زيادة عن مساحة سطح الإلتقاط. أما آبار التجميع الأرضية او السطحية(الخزانات) التي تنفذ لأغراض الشرب والرى التكميلي وسقاية الحيوانات يكون حجمها أكبر من الأولى وفي كل الحالات تتطلب الآبار متابعة دقيقة ودورية للمحافظة والحماية من التلوث.

الآبار

تعتبر الآبار والصهاريج التخزينية (Small reservoirs and water storage for smallholder farming) ضرورية وحيوية وذات أهمية كبرى للسكان في المناطق الريفية، الجافة وشبه الجافة ، حيث لا يوجد مصدر آخر للمياه. هذه التقانات لحصاد المياه معتمدة في الساحل الشمالي الغربي بمصر وتعتبر من الطرق والأساليب التي تساهم في توفير ولو جزء من الاحتياجات من مياه الشرب وسقاية الحيوانات والري التكميلي للبساتين وبالتالي التخفيض من الضغط المتزايد على المياه وتغطية الطلب ولو لفترة زمنية من السنة(Jean Payen ,2012). الآبار التي تنفّذ في مطروح هي حزانات تحت أرضي (Small reservoirs) والهدف من انشائها تجميع وتخزين مياه الأمطار للإستفادة منها في أغراض مختلفة : الشرب والري التكميلي وسقاية الحيوانات والإستعمالات المنزلية. في منطقة الدراسة بوادي صخر-حوض القصابة- مطروح ، تستخدم الآبار(اللوحة عدد 1) ،بالاضافة الى مياه الشرب ، فى الرى التكميلي لأشجار التين والزيتون وتساهم فى توطين وتنمية المناطق الصحراوية وتوفر فرص العمل.

اللوحة عدد1 : آبار التخزين لمياه الأمطار-وادي صخر-مطروح2018

بالاضافة الى تعاطي الزراعة المطرية والمراعي ،يعتمد المزارعون في منطقة مطروح على تربية الثروة الحيوانية (تربية الأغنام والماعز والإبل) . منذ سنة 1968 بدأ برنامج الغذاء العالمى " الفاو " والعديد المنظمات الإقليمية في تنفيذ المشروعات بهدف تنمية الوديان (219 وادي بمنطقة مطروح) من خلال تنفيذ وإعادة تأهيل منشآت حصاد المياه مما ساهم فى توطين البدو وتحسين المستوى المعيشي لهم. بعد القيام بالزيارات الميدانية وتحديد مواقع التنفيذ واحداثياتها تم القيام بالدراسات الضرورية لتحديد الخصائص الفنية للآبار والتصاميم. في هذه المرحلة تم التركيز على دراسة العلاقة بين حوض الإلتقاط وحجم التخزين وحجم مياه الجريان المحتمل تخزينها والمساحة المستهدفة. كما تم القيام بمقايسة تقديرية لأنشطة تنفيذ بئر النشو واعادة تاهيل، تطهير وصيانة , البئر الرومانية. الوحة عدد2 توضح الصورة النهائية عن أحد الآبار التي تم تنفيذها.

اللوحة عدد 2: بئر نشوء مع حوض التر سيب - وادي صخر- مطروح 2018

كيفية التنفيذ وطرق الإستغلال

الآبار او الصهاريج هي عبارة عن منشآت سطحية ذات سعة تتراوح من عشرات إلى مائة م^3. تخزن المياه لأغراض مختلفة ' الشرب,سقاية الحيوان...الخ. في العديد من المناطق وحسب التركيبة الجيولوجية مثل منطقة مطروح ، يتم حفرالآبار في طبقات

جيولويجة صخرية. في شمال غرب مصر ، يقوم المزارعون بحفر هذه الآبار تحت طبقة من الصخور الصلبة وتشكل هذه الطبقة الصخرية سقف الخزان او البئر(اللوحة عدد 3) .

اللوحة عدد3: بئر نشو، تنفيذ الفتحة في الطبقة الصخرية- وادي صخر-مطروح2018

في حين أنه يجري بناء الآبار الخرسانية(الإسمنتية) الحديثة في أماكن أخري تختلف من ناحية التركيبة الجيولوجية. هذا وتجدر الإشارة الى انه يقع تجميع مياه الجريان السطحي من مساحة الإلتقاط المجاورة أو عبر قناة تحويل من مستجمع بعيد نسبيا. غالبا يتم تحويل مياه الجريان السطحي في بداية موسم الأمطار بعيدا عن الخزان او البئر، خاصة عندما تستخدم المياه للشرب، للحد من احتمالية التلوث والقيام بالصيانة الضرورية , جهروتنظيف الخزانات والآبار مرة في السنة على الأقل. توجد العديد من الطرق والسائل لسحب المياه من الآبار. في منطقة مطروح عادة ما يتم سحب الماء من البئر بواسطة الدلو وهي نفس الطريقة المعتمدة في الماضي لإستخراج الماء , الطريقة اليدوية . ولم نلاحظ إستخدام وسيلة رفع الماء بالناعورة الهوائية . وفي هذا الصدد يمكن العمل في المستقبل على تطوير هذه الطرق والوسائل لسحب المياه من الآبار بإستعمال الطاقة الجديدة والمتجددة والنظفة (الهوائية والشمسية).

التصميم والتنفيذ:

من أهم متطلبات التنفيذ لمثل هذه التقانات لحصاد المياه (الخزانات :الآبار والصهاريج) ما يلي:

- المعدل السنوي للأمطار لا يقل عن 100 مم ولا يزيد عن 500 مم
- مساحة حوض الإلتقاط او الجريان السطحي، حوالي 1000 م^2 ، كافية لحصاد الكمية المأمولة من مياه الأمطار بهدف تخزينها.
- من الجانب البيئي والوقائي، يجب ان يتم غلق فتحة البأر بغطاء معدني(اللوحة عدد4).
- يجب تبطين البأر من الداخل بطبقة اسمنتية لحمايته من التدهور ومنع تسرب المياه.
- بناء حوض تهدئة (الحوض الترسيبي) قبل مدخل البأر لتراكم الأتربة وعدم وصولها للبئر .
- البئر النشو، في منطقة الدراسة بمطرح، يتم حفره غالبا بسعة تتراوح بين 100 إلى 150 م^3 ، ويكون موقعه فى اتجاه الميل والجريان السطحي للمياه.

اللوحة عدد 4 : بئر لتخزين مياه الأمطار مع وضع غطاء حديدي على فتحة وادي صخر- مطروح2018.

- الآبار الرومانية(اللوحة عدد 5) قد تزيد سعتها عن 1000 م^3

اللوحة عدد 5 : تاهيل بئر رومانية –وادي صخر-مطروح 2018

اعتمادية المياه Water supply reliability

عند تنفيذ الآبار لغرض الري، يجب ايلاء الأهمية القصوى لمفهوم الاعتمادية في المياه والتي ترتكز على العديد من العناصر مثل: نوع المحصول وطرق الري و المناخ وغيره . غالبا ما يتم اعتماد 50 % الى 75 % من نسبة توفر المياه للغرض المطلوب. في المرحلة الأولي من الدراسة (أكساد 2016 ' أكساد 2017) تمت دراسة الهطول المطري والتوزيع المحتمل وتحديد الخصائص الإحصائصة لسلاسل البيانات المسجلة في فترة تزيد عن 30 سنة. كما تم اعداد منحنى التوزيع التكراري(Distribution curve) للتساقط المطر السنوي بمطروح وتحديد عمق الهطول المطري حسب التكرار التجريبي

وبالتالي تحديد نسبة الاعتمادية على مياه الأمطار. لكن تصميم منشآت حصاد المياه يتطلب الإعتماد على كمية الأمطار التصميمية (الهطول المطري التصميمي او المحتمل) وهنالك علاقة وطيدة بين عمق الأمطار التصميمية و الاعتمادية.

في حالة يقع حصاد المياه لاستخدام الزراعي ، يجب تحديد عنصرين مهمين:

- مساحة الالتقاط للأمطار (SA : Catchment).

- المساحة المزروعة (CA : Cultivated Area).

بالاضافة الى :

- التساقط المحتمل أو تساقط الضمان أو التساقط التصميمي (Pp). عادة يأخذ التساقط التصميمي عند احتمال 67% .

- معامل الجريان السطحي (Runoff coefficient: R_c)

- يتغير معامل الجريان السطحي حسب عديد العوامل (شكل الحوض ، الغزارة المطرية، نوعية التربة...الخ) . قيمة معامل الجريان قد تصل الى 90 % (المناطق محدودة النفاذية ، المدن) ويتدنى الى اقل من 10 % في الأحواض بالمناطق الريفية . وهو من أهم البامترات لتصميم أنظمة حصاد المياه. لقد تم تحديد معامل الجريان السطحي السنوي بالنسبة لحوض وادي صخر وقدر بقيمة 6 % أما بالنسبة للعاصفة المطرية فيصل او يزيد معامل الجريان السطحي 30 %.

السدود التعويقية:

في إطار هذا المشروع الذي تم تنفيذه بالتعاون بين المركز العربي أكساد ومركز بحوث الصحراء- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي والذي نسعى من خلاله الى تعظيم الإستفادة من مياه الأمطار والأودية تم في المرحلة الأولى من المشروع تنفيذ العديد من السدود التعويقية ببعض الأودية بحوض وادي صخر لتنميتها (أكساد , 2017) . خضعت كل السدود الى الدراسة الدقيقة واعداد المواصفات الفنية والمخططات والتصاميم لها مع المتابعة والإشراف على التنفيذ. اللوحة عدد6 تعطي صورة عن السدود التي تم تنفيذها.

اللوحة عدد:6 سدة تعويقية – فرع رمضان- وادي صخر- مطروع. 2017

لقد ساهمت وبدرجة كبير السدود التعويقية في تنمية الوديان وانشار تعاطي زراعة أشجار الفاكهة والرفع من نسبة انتاج المحاصيل بمطروح وحققت دخلا اضافيا الى المزارعين. كما ساهمت هذه السدود في خلق مقاسم ذات تربة غنية وصالحة للزراعة .

الحواجز الترابية حسب الخطوط الكنتورية

في الموقع النموذجي الذي تم تحديد لتنمية الغطاء النباتي في حوض وادي صخر تم تحديد خطوط الكنتور ومواقع الجور وتنفيذ الحفر (اللوحة عدد 7) ،حسب خطوط الكنتور، قبل البدء في زراعة النبتات والشجيرات الرعوية بهدف حجز وتخزين مياه الأمطار وتحسين الخواص الطبيعية للتربة . لقد ساهمت هذه الجور (الحفر) في نمو الشجيرات الرعوية المنزرعة حيث وبعد سنة من زراعة الشتلات فاقت نسبة النجاح عن 90 %.

اللوحة عدد 7 : المنطقة الرائدة وحفر الجور على خطوط الكنتور وزراعة الشتلات- حوض وادي صخر 2018

الخلاصة والتوصيات

فى منطقة الساحل الشمالى الغربى بمصر ترتكز الزراعة بالاساس على الأمطار وتعتمد على حصاد المياه . فى هذا المشروع البحثي التطبيقى ، تم دراسة وتدقيق تقانات حصاد المياه وإستخدامات المياه وإستعمالات الأراضى فى الزراعة المطرية بحوض القصابة/باجوش والعمل على تنمية الموارد المائية من خلال تنفيذ منشآت حصاد المياه والسيول (السدود التعويقية بمجارى الأودية, العقوم الترابية بالهضبة, الآبار) . وفى هذا الصدد يمكن الإشاره الى أهم النتائج التالية :

- **تم إنشاء موقع نموذجي رائد يتضمن مختلف عناصر التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية حيث يمكن تعميم هذه التجربة والمنهجية المتبعة على منطقة الساحل الشمالي الغربي المصري وفي مناطق عربية متشابهة واستعماله للإرشاد والتدريب.**
- **معدل الأمطار بمطروح يقدّر بنحو 140مم/سنة. بواسطة الجسور أو السدود التعويقية يمكن أن تستقبل الحلقات أمام السدود ما يعادل 500- 600 مم/سنة وهى كميات كبيرة ومهمة جدا للتنمية الزراعية والمستدامة بمجارى الأودية .**
- **يجب دراسة العواصف والشدة المطرية بدلا من المعدلات السنوية لتصميم المنشآت المائية لحصاد المياه .**
- **تبين أن الطرق المتبعة من طرف المزارعين لحصاد مياه الأمطار والسيول والمحافظة على المياه والتربة للحد من تدهور الموارد الطبيعية ومجابهة أثر التغيرات المناخية فى حاجة ماسة للتطوير والإرشاد والدعم والمتابعة .**
- **إدارة الأحواض الهيدروغرافية (Manuels RAMSAR, 2010) اصبحت ضرورة ملحة للتعامل العقلانى وحسن إدارة الموارد الطبيعية.**
- **إن الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية قد تضاعف من دخل المزارعين وتساهم فى التنمية المندمجة والمتكاملة والمحافظة على هذه الموارد. ويجب التركيز على إستخدام المياه السطحية والجوفية وتطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة والعمل على تنفيذ آبار للشحن الإصطناعي للخزانات الجوفية بهدف الإستثمار الأمثل في مياه الأمطار والسيول.**
- **إن الإعتماد على مياه الأمطار والسيول كمورد مائى واحد فى مثل هذه المناطق الهامشية ذات المناخ الجاف والأمطار القليلة والمتذبذبة والتى تتعرض لمتغيرات مناخية حادة لا تكفى وحدها لإحداث تنمية شاملة تحقق مستوى معيشي مقبول للمجتمعات المحلية لذلك فأن البحث على موارد مائية إضافية يصبح ضرورة ملحّه . وقد تلعب المياه الجوفية سواء العذبة أو شبة المالحه دورا هاما فى هذا الشأن .**

المراجع

محمود الأشرم. 2007 . التنمية الزراعية المستدامة العوامل الفاعلة .مركز دراسات الوحد العربية الط بعة الأولى. بيروت 2007- ص49.

Shereif H. Mahmoud, J.Adamowski, A. Alazba, A. M.El-Gindy 2016.
Rainwater harvesting for the management of agricultural droughts in arid and semi-arid regions. Paddy and Water environment 14(1). Issue1, pp: 231-246.

ACF/ACSAD/EU-JRDP. 2017 . Water supply through Household Water Harvwesting Practices for Sustainable Management of Territorial Ressources. WASH MATROUH. Model Narrative and final report. Pp: 1-36.

Walaa. Y.Elnashar. 2014. Groundwater management in Egypt. IOSR-JMCE.e-ISSN: 2278-1648, p-ISSN: 2330-334X, volume 11, Issue 4 ver. IV(Jul-Aug 2014). Pp 69-70. www.iosrjournals.ord

محمد البرقاوي 2017 . الدراسة الهيدرولوجية بحوض وادي صخر-جمهورية مصر العربية. المجلة الدولية للبيئة والمياه. مجلد 6 – عدد 1. ص 33- 46

اليونيسف . دليل مكون اللجنة الجماعية في مجال التخطيط التشاركي. برنامج التعاون بين الحكومة المغربية واليونيسيف. 2002-2006 .ص:1-40. https://www.unicef.org/Guide_Plan._part._arabe.pdf

أكساد 2017 . التقرير النهائي . مشروع التنمية الزراعية المستدامة- حوض القصابة باغوش-مطروح-الساحل الشمالي الغربي بمصر

أكساد 2017 . التقرير الفني الثاني. مشروع التنمية الزراعية المستدامة- حوض القصابة باغوش-مطروح-الساحل الشمالي الغربي بمصر

أكساد 2016 . التقرير الفني الأول . مشروع التنمية الزراعية المستدامة- حوض القصابة باغوش-مطروح-الساحل الشمالي الغربي بمصر.

Theib Oweis and al. 2001. Water harvesting: indigenous knowledge for the future of the drier environments. ICARDA. Alepo, Syria.40 pp. Technical report. January 2001. https//www.researchgate.net/publications/ 267131411.

Jean Payen, Jean-Marc Faures and Domitille Valle. 2012. Small reservoirs and water storage for small holder farming. The case for a new approach. Agricultural Water Management Business Proposal Document. Awm-solutions.iwmi.org .

Manuels RAMSAR. 2010. 4eme Edition. Manuel 9. Gestion des bassins hydrographiques. Intégration de la conservation et de l'utilisation rationnelle des zones humides dans la gestion des bassins hydrographiques.