



Hydraulics Research Center
مركز البحوث الهيدروليكية



هيدروليكا

إدارة مركز البحوث الهيدروليكية
مجلة دورية متخصصة ربع سنوية - يونيو 2017م

تقرير حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة النهائي

أنشطة المشروع البحثي:
الري الفيضي (المرحلة الثانية)

ترقية وتطوير مرافق حصاد المياه
(٢)

مشروع إدارة حوض تكزي - عطبرة





Hydraulics Research Center
مركز البحوث الهيدروليكية



مركز البحوث الهيدروليكية

الرسالة

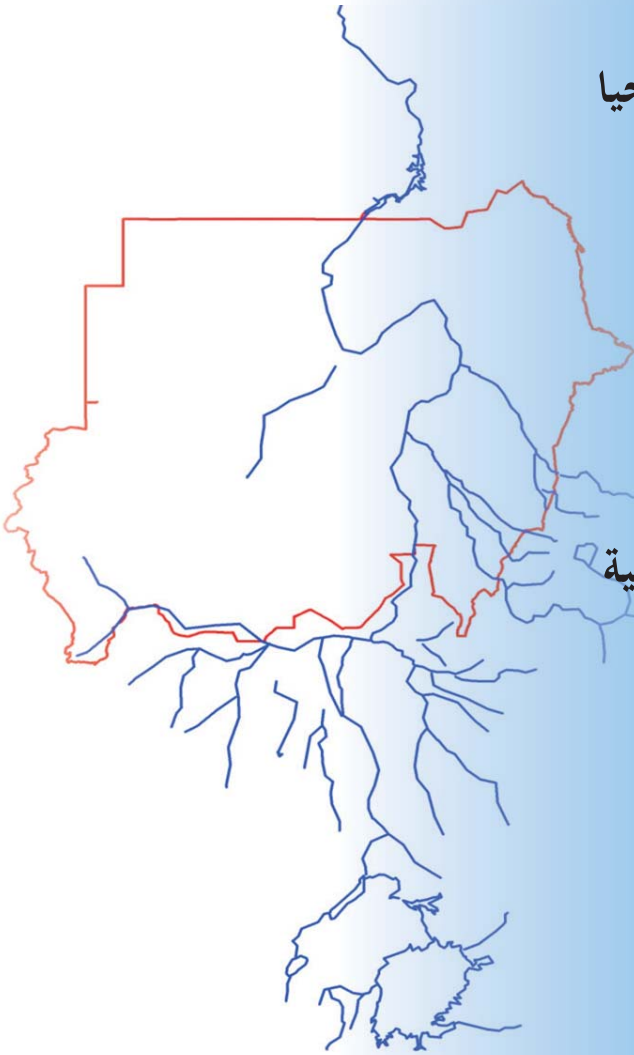
توفير الدعم العلمي و توطين التكنولوجيا
لتنمية و تطوير قطاع المياه بالسودان

الأهداف

إجراء البحوث العلمية التطبيقية وبناء
القدرات وتقديم الإستشارات الفنية لتلبية
متطلبات قطاع المياه بالسودان .

الرؤية المستقبلية

تنمية وتحقيق الإستخدام الأمثل لمورد
المياه بالسودان.



هيدروليكا



كلمة العدد

تطوى أعوام مضت شهدها المركز و هو حافل بالعديد من الإنجازات في مسيرة التطوير و التحديث التي تبناها عبر رسالته المتعلقة بتوفير الدعم العلمي و توطين التكنولوجيا في المجالات الهندسية و إستدامة الموارد المائية و تطويرها بإتباعه لإسلوب البحث العلمي، و نجده الرائد دوماً في مساهمته بالحلول لمجالات أخرى ، مثل البحوث المتعلقة بصحة البيئة من حيث نوعية المياه، و من حيث التغيرات المناخية، وبالداخل اللقاء التشاوري بين الشركات العاملة في مجال التأمين الزراعي والمركز ومدى مساهمته بحثياً وعلمياً وبتجاربه الثرة في حل العديد من الإشكالات المتعلقة بالعمل الزراعي ، وتعد هذه معاملة أولي بينهمو نعلم أن هدفه الأساسي المتعلق بتبادل المعلومات و الخبرات مع المراكز البحثية و نظيراته من المؤسسات البحثية الأخرى و كان له أثر واضح خلال الورشة الأولية التي تم إنعقادها بمجمع سدي أعالي عطبرة و سنتيت المتعلقة بالإدارة المشتركة للمياه بين السودان و أثيوبيا هذا أمر ضروري ومهم وذو جدوي خاصة مع دول الجوار وتتواصل النشاطات في المشروع البحثي (الري الفيضي المرحلة الثانية) والذي إنحصرت نشاطاته في ثلاثة مكونات رئيسية تفاصيلها بالداخل كما تزامن هذا العدد بموسمية التنبؤ لفيضان النيل الأزرق لهذا العام وفق الدراسة السابقة التي أجراها المركز في العام ٢٠١٦م والتي تحققت من جريان النيل الأزرق في أعلي إرتباط يحدث خلال (يونيو ، يوليو ، أغسطس) . هنالك مجالات في غاية الأهمية تطرق العدد لها بصورة مثيرة وهي تعرض مصادر المياه بصورة دائمة للتلوث بفعل المخلفات الصناعية والحيوانية والإنسانية وهذه معانات حقيقية لهذا المورد الحيوى الهام . ومن ناحية قانونية دولية رصد العدد حق جنوب السودان من مياه النيل كدولة وليدة بعد الانفصال .

التحرير

أ / نهاني جاد الله إبراهيم

التصميم

م / أبو بكر محمد عبد الرحيم

التصوير

إسماعيل آدم إسماعيل

الإخراج

م.ب / عبدالعزيز محمد علي بليلة

الإشراف العام

أ.م / أبو عبدة بابكر أحمد

برعاية

أ.د / ياسر عباس محمد

مركز البحوث الهيدروليكية

Hydraulics Research Center

ود مدني - السودان

تلفون : +249 511 843220 - 842234 ،
846224

فاكس: +249511843221

info@hrc-sudan.sd

Web: www.hrc-Sudan.sd

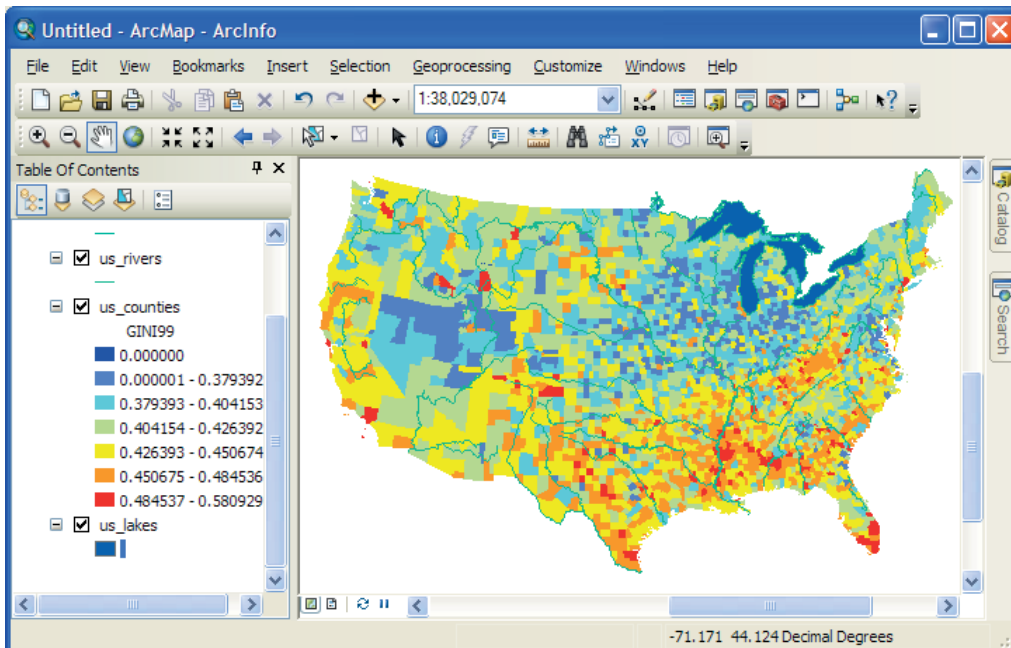
كورس نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (GIS & RS): من ١٤ - ١٨ / ٥ / ٢٠١٧م



الإستشعار عن بعد كما أشاد الدارسون بالمستوي المتقدم في تقديم المحاضرات بواسطة أساتذة أكفاء في هذا المجال، مؤملين بأن تستمر مثل هذه الدورات لتمليك المعلومة المتقدمة في هذا الجانب الذي من شأنه المساهمة في رفع مستوى الأداء و تجويده و حتي يتثنى مواكبة التقنيات العالمية لهذا العلم الذي يوصف بعلم العصر... و في الختام تم منح الدارسين الشهادات العلمية من قبل المركز.

كما أجمعوا علي الإستفادة في ظل التطوير الأمثل للدراسات العليا و البحثية و مساهمة البرنامج في وضع الخطط الإستراتيجية للدولة. و في الجلسة أكد مدير عام المركز عن إهتمامه و إلتزامه بإنعقاد العديد من مثل هذه الدورات لتأهيل و تنمية القدرات البشرية لكل الوحدات و القطاعات المستفيدة. كما أشاد بالحضور المتميز لهذه الدورة التي عملت علي تغطية كافة المجالات فيما يخص علم

في ظل التوجه التقني و إستخدام صور الأقمار الإصطناعية لفائدة العلم و التطور في مجال الزراعة و الري و المجالات الأخرى، نظم المركز كورس إبتدائي لنظام المعلومات الجغرافية و الإستشعار عن بعد (GIS & RS) لعدد (٢٨) متدرب في مختلف التخصصات بمباني المركز ، و قد إحدثت الدورة هذه نقلة نوعية للمستفيدين في هذا المجال، تعرفوا خلالها علي العديد من المسائل الفنية الشائكة لمختلف مجالات تخصصاتهم و أجمع الدارسون علي أهمية البرنامج الذي يربط البيانات و المعلومات المختلفة (الأرضية و تلك المتوفرة عبر صور الأقمار الإصطناعية) في مجال الزراعة و الري مثل: المساحات المزروعة و أنواع التربة و المحاصيل و مواصفات شبكات الري و الصرف ... إلخ بالمواقع الجغرافية.



معاينات مساعدي الباحثين

مركز البحوث الهيدروليكية له باع طويل ورائد في مجال البحوث التطبيقية و يعد الذراع الأيمن لوزارة الموارد المائية و الري و الكهرباء في مجال البحث العلمي ، إضافة الى أنه يتيح الفرص للباحثين الجدد لبناء قدراتهم العلمية والعملية ، وكذلك في مجال تبادل الخبرات والمعرفة في إعداد الدراسات البحثية مع الجهات ذات الصلة على المستوى المحلي والأقليمي والعالمي بغرض خلق وتوسيع القاعدة المعرفية المتعلقة بالبحوث الهيدروليكية . ونتمنى التوفيق للجميع .

شملت (هندسة مدنية - هندسة موارد مياه - هندسة مساحة إحصاء - إقتصاد قياسي - تقنية معلومات - علوم حاسوب - قانون و هندسة حاسوب. والجدير بالذكر أن التسجيل للقبول تم عن طريق مفوضية لجنة الأختبار للخدمة المدنية الإتحادية حيث كان الإمتحان الإلكتروني بمباني المفوضية و سوف يعلن لاحقاً إجراء المعاينات التحديدية بعد اجتياز الإمتحان . و الجدير بالذكر أن



في منتصف مايو خضع ما يزيد عن ١٥١ من الخريجين الراغبين في العمل بالمركز، بعد تقديم طلباتهم لملء الوظائف الشاغرة لمساعدى الباحثين فى مجمل التخصصات المطلوبة، حيث بلغ عدد اللذين خضعوا للإمتحان الإلكتروني حوالى ٩٠٪ من جملة المتقدمين، بعد إستيفائهم لشروط القبول المطلوبة لديهم إذ أن التخصصات

الشبكة الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية IWRM-NET-SD

للموارد المائية. و قد شارك في هذا الإجتماع التمهيدي لأصحاب المصلحة الرئيسيين عدد من المختصين في مجال إدارة الموارد المائية. و ناقش الإجتماع سبل تفعيل الشبكة و كيفية تنفيذها على أرض الواقع و سبل ضمان إستمراريتها. و قد أمن المجتمعون على ضرورة المضي قدماً في إنشاء الشبكة و عقد حلقة موسعة لمزيد من التشاور. و قد مثل بروفيسر مشارك/ يونس عبد الله قسم الله مركز البحوث في هذا الحدث.



٢. بناء القدرات في مجال الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
٣. عمل مستودع للبيانات و المعلومات.
تم الإجتماع التمهيدي للشبكة في ٢٦/٤/٢٠١٧م و الذي ضم ممثلين للمؤسسات و المراكز من القطاعين العام و الخاص و التي لها علاقة مباشرة مع الإدارة المتكاملة

بمبادرة من كرسي اليونسكو للمياه الذى تستضيفه جامعة أمدرمان الإسلامية تم إنشاء الشبكة الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM-Net-SD). و التى تهدف إلى تفعيل عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالبلاد و ذلك من خلال:
١. إجراء البحوث المشتركة متعددة القطاعات.

لقاء مع شركات التأمين الزراعي (قطاع الجزيرة) في المركز



المحاصيل عبر الأرقام الصناعية و التي يمكن أن تكون برنامج تستفيد منه الشركات العاملة فى مجال التأمين الزراعي داخل القطاع المروى و القطاع المطرى تجويداً للأداء و دفعاً للإنتاج و سيعرض إجتماع موسع بين المركز و إدارات تلك الشركات لوضع برنامج متكامل يدفع بهذه التجربة .

للقطاع الزراعي خاصة تجربته في مشروع الجزيرة عبر برنامج ICT فى العام ٢٠١٤م و برنامج حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة التى أختتمت بنهاية هذا الموسم و خرجت بمخرجات عظيمة يمكن أن تسهم فى حل كثير من الإشكالات التى تتعلق بالعمل الزراعي، و قدم الباحثون بالمركز خلاصة تجاربهم التى تمت خاصة المتعلقة بمراقبة

تم اللقاء التشاوري بين الشركات العاملة في مجال التأمين الزراعي مع مدراء الإدارات بوزارة الموارد المائية و الري و الكهرباء و حضور ممثلي كل من شركة شيكان، الشركة المتحدة للتأمين، شركة النيلين، الشركة السودانية للتأمين و مدير البنك الزراعي قطاع الجزيرة . إستعرض اللقاء أنشطة و خدمات المركز التي قدمها

مشاركة الدورة التدريبية فى تطبيق المواصفات العاطية فى تحليل التربة فى الفترة من ٠٧ - ١٠/٤/٢٠١٧م

الميدانية القيمة تناولها الحضور البالغ عددهم (١٧) دارس من مختلف الجهات، حيث عكست خصائص التربة و توصيف قطاعها



إضافة لما يتعلق بالخصوبة و الأسمدة و كان ذلك على أيدى خبراء فى هذا الجانب. كما شمل البرنامج زيارات حقلية لتجويد الأداء، و فى ختام الدورة نال الدارسون شهادات علمية متخصصة من قبل الجامعة.

قسم علوم التربة بكلية العلوم الزراعية بجامعة الجزيرة، و ذلك فى الفترة ٠٧ - ١٠/٤/٢٠١٧م بمباني رئاسة الجامعة بالنشيشية. شمل برنامج التدريب على عدد من المحاضرات و التطبيقات العلمية و السمنارات العملية و

شارك كل من: باحث/ أميرة عبد الرحيم و باحث/ نازك عبد الله و مساعد باحث/ الطيب رحمة الله فى الدورة التدريبية حول: **كيفية تحليل التربة بطرق فيزيائية و كيميائية** و التى نظمها مركز تطوير التعليم الجامعي بالتعاون مع

LEADERSHIP COURSE ON FLOOD- BASED LIVELIHOODS 25 - 15 MAY 2017



أثيوبيا، كينيا وملاوي) والآسيوية (اليمن، أفغانستان، باكستان وميانمار) حيث تم تبادل التجارب والخبرات من كل دولة كفرصة لنقل التجارب الناجحة والإستفادة منها. كذلك تم عرض نتائج بعض دراسات مشاريع القاش التي تمت في مركز البحوث الهيدروليكية وتم مناقشة خطة العام الجاري.

في هولندا بتنسيق من معهد MetaMeta و تنظيم من ICRAF في الفترة من ١٥ - ٢٥ مايو ٢٠١٧م والتي جاءت بغرض جمع المختصين في مجال أنظمة الري الفيضي لترسيخ دور القيادة لتحسين وتعزيز سبل المعيشة في أفريقيا وآسيا. وشارك ممثلي من عدد من الدول الأفريقية (السودان،

شارك مساعد الباحث هناء التوم عن مركز البحوث الهيدروليكية في دورة تدريبية Leadership Course on Flood-Based Livelihoods & Rainwater Harvesting ضمن أنشطة مشاريع القاش (From Africa to Asia and Back again) والذي يتم تمويله من الإيفاد. و انعقدت الدورة

الإفطار السنوي لعام ١٤٣٨ هـ

التكافل والترابط الإجتماعي أمر ضروري ومهم في بيوتات العمل الحكومي والخاص، تعزيزاً لذلك درج المركز إعداد الإفطار الجماعي السنوي لشهر رمضان الكريم، شهده ميدان المركز في يوم /الثلاثاء ٢٤/ رمضان للعام ٢٠١٧م، وفق منهجيته الرامية دوماً للترابط الأسري بالمركز بحضور الباحثين والعاملين وعلي رأسهم مدير عام المركز



البصمة المائية، المياه الافتراضية و تجارة المياه

WATER FOOTPRINT, VIRTUAL WATER AND WATER TRADING

الأمطار و قلة مصادر المياه الجوفية و السطحية الخارجة عن سيطرة الإنسان أكبر التحديات. و قد طرح بروفيسر John Anthony Allan فكرة أن دول الشرق الأوسط مثلاً يمكنها أن توفر من مواردها الشحيحة أصلاً من المياه العذبة بالإعتماد بشكل أكبر على إستيراد الغذاء. و سوف نتعرض في هذا المقال إلي عدد من المفاهيم المستحدثة عن المياه و هي البصمة المائية، المياه الافتراضية، و تجارة المياه.

قدم بروفيسر Arjen Y. Hoekstra من معهد اليونسكو UNESCO-IHE في العام ٢٠٠٢ مفهوم البصمة المائية (water footprint). و هي كمية المياه المستخدمة لإنتاج السلع و الخدمات التي نستخدمها مثل المنتجات الزراعية و الملابس و غيرها. البصمة المائية يمكن أن تخبرنا عن كمية المياه العذبة التي يستخدمها الشخص أو البلد المعين إستخدام مباشر و غير مباشر. و تنقسم البصمة المائية إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي البصمة المائية الخضراء و البصمة المائية الزرقاء و البصمة المائية الرمادية.

البصمة المائية الخضراء: و هي كمية مياه الأمطار التي يتم تخزينها في منطقة الجذور في التربة و التي تتبخر أو تندمج في المحاصيل و هي ذات صلة خاصة بالمنتجات الزراعية و البستانية و الغابية.

البصمة المائية الزرقاء: و هي كمية المياه المستهلكة من مصادر المياه السطحية أو الجوفية و يتم تبخيرها أو دمجها في المنتج.



أ.م. ايونس عبد الله قسم الله

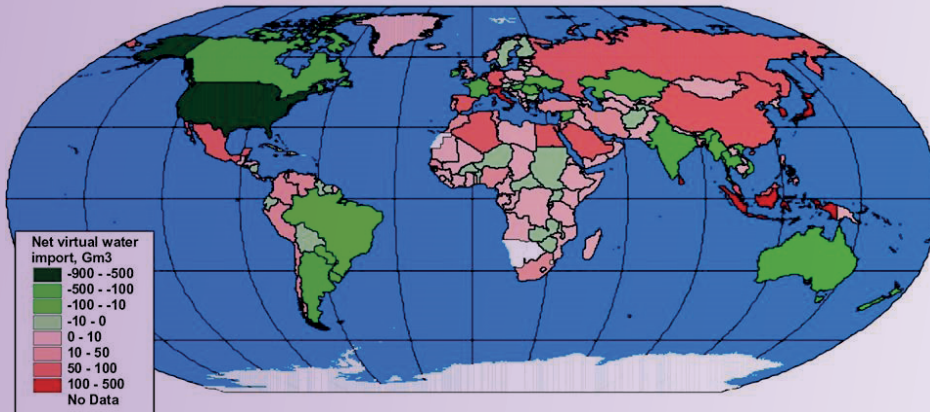
الماء هو مصدر الحياة بمختلف جوانبها على كوكب الأرض، قال تعالى « وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ». تقدر كمية الماء على الكرة الأرضية بـ ١,٣٨٦,٠٠٠,٠٠٠ كلم^٣ و تغطّي ٧١٪ من سطحها.

تمثل المياه المالحة في البحار و المحيطات النسبة الأكبر حيث تبلغ حوالي ٩٧,٥٪، بينما تبلغ نسبة الماء العذب حوالي ٢,٥٪ فقط من الماء الموجود على الأرض. ٩٩٪ من هذه المياه العذبة موجودة في الكتل الجليدية في المناطق القطبية التي تصعب الإستفادة منها. أهم مصادر المياه العذبة المتاحة لإستخدام الإنسان هي الأنهار و البحيرات، المياه الجوفية و الأمطار. يتفاوت توزيع المياه العذبة المتاحة لإستخدام الإنسان بين الوفرة و الكفاية و الندرة في دول العالم. حيث يعاني ما يقارب ٢٠٪ من سكان العالم من ندرة المياه نتيجة عدم وجود مصادر مياه متاحة لهم. بعض أسباب الندرة في المياه ينتج عن تعامل الإنسان مع المياه مثل التلوث، الصراعات على مصدر المياه و الأراضي و غيرها. و يمكن حل مشكلة النقص بإزالة المسببات مثل فض النزاعات، الحفاظ على مصادر المياه من التلوث، نشر الوعي المائي و ترشيد في إستهلاك المياه. و تبقى الندرة الناتجة عن شح

المنتج	لحم البقر	الجبنة	الدجاج	صم	البيض	الأرز	فول الصويا	القمح	الذرة	الحليب	البطاطا
٣٦	16,726	5,288	3,809	3,519	2,552	2,517		1,020	738	133	

جدول (١): قيم تقديرية للماء الافتراضي لعدد من المنتجات الاستهلاكية (عدة مصادر).

تشير تجارة المياه الافتراضية (water trading) إلى التدفق الخفي للمياه عندما يتم تداول الطعام أو السلع الأخرى من مكان إلى آخر. فمثلاً عندما يستورد بلد ما طن من القمح بدلاً من إنتاجه محلياً، فإنه يوفر حوالي ١,٦٠٠ م^٣ من المياه المحلية العذبة التي يمكن استخدامها لتحقيق غايات أخرى. و هذا يفسر نشاط الإستثمارات الزراعية للدول الفقيرة مائياً مثل دول الخليج في دول أخرى بها وفرة في الموارد المائية كالأرجنتين و السودان مثلاً.



و يمكن أن يكون لكل من الزراعة المرورية و الصناعة و إستخدام المياه المنزلية بصمة مائية زرقاء.

البصمة المائية الرمادية:

و هي كمية المياه العذبة المطلوبة لإستيعاب الملوثات لتلبية معايير نوعية المياه. فمثلاً إنتاج كيلو جرام من لحم البقر يتطلب ١٦,٠٠٠

لتر من المياه (٩٣ ٪ من المياه الخضراء و ٤ ٪ من المياه الزرقاء و ٣ ٪ من المياه الرمادية). تقدر البصمة المائية العالمية في الفترة ١٩٩٦-٢٠٠٥ بـ ٩,٠٨٧ كلم^٣ / سنة (٧٤٪ خضراء و ١١٪ زرقاء و ١٥٪ رمادية). يساهم الإنتاج الزراعي بـ ٩٢٪ في هذه البصمة الإجمالية.

الماء الافتراضي (virtual Water) هو مصطلح يستخدم للإشارة إلى الإنتقال الافتراضي للماء ضمن البضائع الإستهلاكية و التي تنتقل عند المتاجرة بها من مكان إلى آخر. يمكن تعريف الماء الافتراضي على أنه كمية الماء العذب المستخدم لإنتاج منتج ما على العموم، مقاساً في المكان الذي أنتج فيه المنتج بالفعل. فمثلاً

نحتاج في المتوسط إلي حوالي ١,٦٠٠ م^٣ من الماء لإنتاج واحد طن متري من القمح. و سميت المياه افتراضية لأنه بمجرد زراعة القمح، فإن المياه الحقيقية المستخدمة لزراعتها لم تعد موجودة فعلياً في

القمح. و مفهوم المياه الافتراضية يساعدنا على إدراك كمية المياه اللازمة لإنتاج مختلف السلع و الخدمات. و في المناطق شبه القاحلة و الجافة، في دول الخليج مثلاً، يمكن أن تكون معرفة قيمة المياه الافتراضية لسلعة أو خدمة ما مفيدة في تحديد أفضل السبل لإستخدام المياه الشحيحة المتاحة .

أنشطة المشروع البحثي:

AFRICA TO ASIA & BACK:

TESTING ADAPTATION IN FLOOD-BASED RESOURCE MANAGEMENT

في عامه الثالث



أ.م. أمير، عبد الرحيم

ثانياً مكون بناء القدرات :

في هذا الإطار شارك كل من: «مساعد باحث/ أحمد عبد الباقي الأمين» للمشاركة في برنامج بناء القدرات (Internship Program) و الذي نظمه MetaMeta Research شركاء المشروع بهولندا في الفترة أبريل – مايو ٢٠١٧م بهدف إعداد و تأهيل المهنيين للقيام بالدور المنوط بهم لتطوير أنظمة الري التي تعتمد علي الفيضانات . و «مساعد باحث/ هناء التوم الأمين» في برنامج : FBFS Leadership Course on Spate Irrigation و ذلك في الفترة ١٥ - ٢٦ مايو ٢٠١٦م و «مساعد باحث/ أبوبكر محمد عبد الرحيم» في برنامج الإتصالات



ثالث / تقوية شبكة الري الفيضي :

توطيداً لأواصر التعاون مع روابط مستخدمي المياه و المزارعين بمشروع القاش الزراعي، و في إطار أنشطة المشروع الجارية، و علي سبيل المثال لا الحصر نذكر ، فقد أجريت في

منذ مطلع عام ٢٠١٧م حفل هذا المشروع بالعديد من الأنشطة التي تمثلت في ثلاثة مكونات رئيسية كما مفصلة أدناه:

أولاً : مكون البحوث التطبيقية :

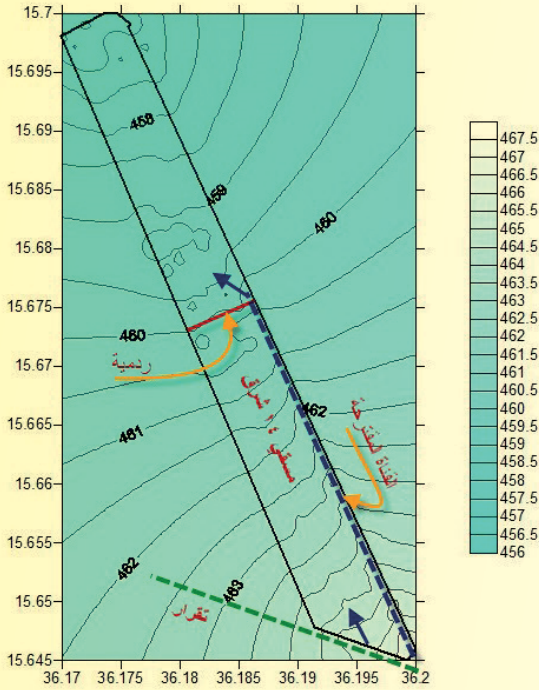
تواصل العمل في البحث التطبيقي « إدارة المياه علي مستوي الحقل في مشروع القاش الزراعي (G A S)» و الذي بدأ في موسم فيضان ٢٠١٥م بأخذ القياسات الحقلية لكميات المياه (التصريفات) الداخلة للمسقا تحت دراسته و من ثم أخذ قياسات رطوبة التربة (المحتوى المائي - Soil moisture) طيلة فترة الموسم الزراعي، و من ثم إستخدام نموذج رياضي (WinSRFR) للتوصل إلي جدولة مثلي لزمين الري بالمشروع عوضاً عن الممارسة السائدة.

جدير بالذكر أن النتائج المتحصل عليها ستشكل أساس العمل الحقل في هذا العام و الذي تجري التحضيرات له على قدم و ساق منذ منتصف فبراير الماضي. و من جهة أخرى فقد تم إخضاع هذه النتائج لبعض التعديلات إستناداً على الخبرة العملية حيث نوقشت كافة التفاصيل مع الجهات المعنية بالأمر.



خاتمة: التحضيرات الجارية لموسم فيضان ٢٠١٧م
يجري العمل حالياً لإنجاز التدخلات المقترحة على
مستوى الحقل كما يلي:

- إختيار مسقا ١٤ بتفتيش كسلا ، مشروع القاش الزراعي (Pilot farm) في فبراير ٢٠١٧م.
- إجراء العمل المساحي للوقوف على طبوغرافية الأرض في مارس ٢٠١٧م (أنظر الشكل أدناه).



- تشييد قناة مسقا ١٤ بتفتيش كسلا بمشروع القاش و هدار على قناة تقارار.



- أخذ عينات رطوبة التربة قبل بداية الموسم الزراعي (Preseason soil moisture sampling).

يناير ٢٠١٧م بقيادة بروفيسر مشارك/ أبوعبيدة بابكر أحمد و المهندس الزراعي المبتكر/ سامي حسن محمد الحاج، مدير منظمة زينب الخيرية بالقضارف، تجربة المعدات الزراعية و ذلك بحضور جمع من المهنيين و المنتفعين بمشروع القاش الزراعي و القطاع البستاني من أجل إدخال بعض المعدات الصغيرة في العمليات الزراعية بالمشروع. هذا إلى جانب اللقاءات المتكررة مع جميع الشركاء (وزارة الزراعة، مشروع القاش، روابط مستخدمي المياه والمزارعون) من أجل توطيد أواصر التعاون و التفكير فيما يتعلق بالدفع بأنشطة البحث التطبيقي.



هذا إلى جانب العمل التوثيقي لأنظمة الري الفيضي في السودان و الذي يضطلع به مساعد الباحث/ أبوبكر محمد عبد الرحيم حيث تم التوثيق لمشاريع الري الفيضي في القاش و طوكر و خور أبوحبل بالإضافة للري الفيضي بمشروع حوض السليم. هذا العمل يسלט الضوء على إمكانات الري الفيضي و الدور الذي يلعبه في تحسين سبل العيش للمجتمعات الصغيرة في هذه المناطق.



ترقية وتطوير مرافق حصاد المياه (٢)

الوضع الراهن لمرافق حصاد المياه بالقطاع الأوسط

الجدول ١ أدناه يعطي عدد المشاريع التي نفذت بكل ولاية و سعتها التصميمية و ذلك في الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٦م، كما يعطي الجدول ٢ وصف لتقييم الموقف المائي بكل ولاية و الشكل ١ بالنسبة للقطاع ككل.

م. ابازر حسن
إدارة حصاد المياه - السودان



جدول ١: مشاريع حصاد المياه التي تم تنفيذها بالقطاع الأوسط فى الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٦م.

رقم	الولاية	المنشأة		السعة (مليون م ^٣)		إجمالي السعة (مليون م ^٣)
		سد	حفير	سد	حفير	
1	الجزيرة	-	19	-	0.653	00.653
2	سنار	2	25	3.500	1.000	04.500
3	النيل الأبيض	2	61	8.234	6.425	14.659
4	النيل الأزرق	2	28	6.100	1.278	07.378

جدول ٢: تقييم موقف المياه بمشاريع حصاد المياه بالقطاع الأوسط

رقم	الولاية	الوصف				ملحوظات
		ممتاز	جيد	وسط	دون الوسط	
1	الجزيرة	8	3	4	4	
2	سنار	19	1	-	7	
3	النيل الأبيض	33	16	10	4	
4	النيل الأزرق	8	6	-	2	تمت زيارة كل موقع لظروف أمنية
	الجملة	68	26	14	17	

ملحوظة :

(ممتاز > ٨٠% ، جيد > ٦٠% ، وسط > ٥٠% و دون الوسط < ٥٠%.)

يشمل القطاع الأوسط أربع ولايات: الجزيرة ، سنار ، النيل الأبيض و النيل الأزرق ، حيث تم تشييد العديد من مشاريع حصاد المياه بهذا القطاع من قبل الإدارة العامة لحصاد المياه بوحدة تنفيذ السدود فى الفترة من ٢٠١٠ - ٢٠١٧ م بلغت حوالى ١٣٩ مشروع حصاد مياه (سدود و حفار) و فرت سعة إجمالية حوالى ٢٧,١٩٠ مليون متر مكعب.، حيث أصبح من الضروري الوقوف على هذه التجربة و تقييم الوضع الراهن لهذه المشاريع .

تم جمع البيانات الخاصة بالمشاريع مع التفاصيل الواردة فى إستمارة التقييم و التى إشتملت على موقف المياه و حالة مداخل و مخارج المياه و حالة السور و المنشآت الملحقة مع المشروع كغرفة الحراسة و المرشحات إن وجدت . و كذلك أنظمة الحماية كالسور و الأجنحة و الردميات مع بيان حالتها الراهنة فى كل مرفق عليه تم تقييم المشاريع من حيث موقف المياه بالمرفق كنسبة مئوية و حالة المرفق من حيث المكونات: السور و أنظمة الدخول والخروج والردميات، إلى ممتاز، جيد، وسط و دون الوسط (سيئ) مع توضيح الأسباب سواء أكانت ناتجة من سوء إدارة أو أخطاء فى التصميم أو أخطاء فى التنفيذ.

المشاريع تعرضت للتدهور و الدمار و سرقة بعض الملحقات (السور و الأبواب و الشبائيك) نسبة لسوء الإدارة و التشغيل و غياب الحراسة للمرافق.

سوف نتناول فى العدد القادم بإذن الله النظم الحالية لإدارة مرافق حصاد المياه بالقطاع و بعض النماذج الناجحة فى إدارة مرافق المياه (الصور أدناه).



دمار كامل لسور حفير قرية بالجزيرة



حفير جبل بنا ولاية سنار

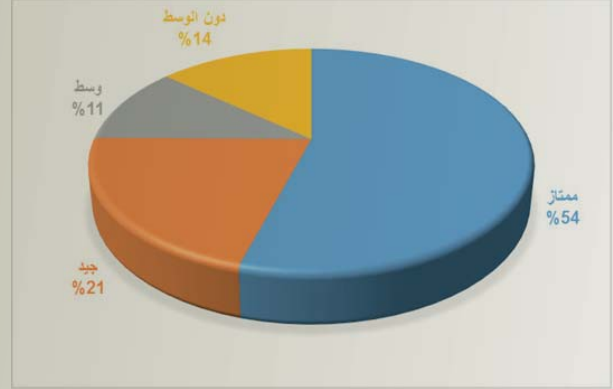


سد العطشان ولاية سنار



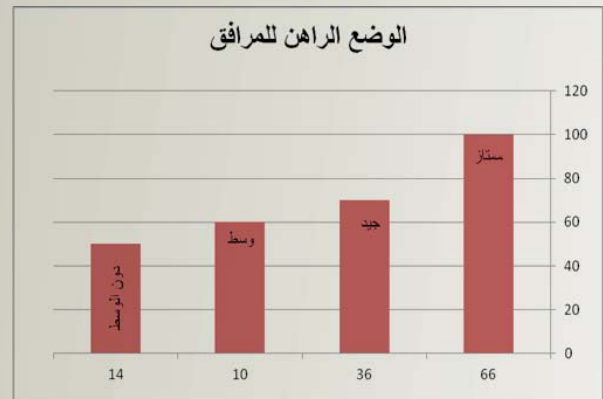
سد أبوقرود ولاية سنار

شكل ١: تقييم موقف المياه بمشاريع حصاد المياه بالقطاع الأوسط



أما تقييم المرافق من حيث المكونات (سور وأنظمة حماية وغيره) فقد جاء علي النحو الموضح أدناه:

ولاية سنار:			ولاية الجزيرة:		
السبب	الحالة	عدد المشاريع	السبب	الحالة	عدد المشاريع
حسنة إدارة وتشغيل	ممتاز	7	سوء إدارة وتشغيل	دون الوسط	9
حراسة جيدة	جيد	12	تقع بالقرب من القرى	ممتاز	5
مرتبطة بموقف المياه	وسط	5	تقع بالقرب من القرى	جيد	4
خطأ في التصميم	دون لوسط	3	خطأ في التنفيذ	وسط	1
ولاية النيل الأزرق:			ولاية النيل الأبيض:		
السبب	الحالة	عدد المشاريع	السبب	الحالة	عدد المشاريع
حسنة إدارة وتشغيل	ممتاز	12	حسنة إدارة وتشغيل	ممتاز	42
حراسة جيدة	جيد	3	حراسة جيدة	جيد	17
مرتبطة بموقف المياه	وسط	1	الإدارة مرتبطة بموقف المياه	وسط	4
دون لوسط	0	0	سوء إدارة وتشغيل	دون الوسط	1



ومن خلال هذا التقييم نجد أن ٥٤% من المشاريع المنفذة ممتلئة بالمياه بنسبة ١٠٠% و ١٤% من جملة المشاريع كان موقف المياه بها أقل من ٥٠% و ٨% من المشاريع لم تدخلها مياه نسبة لأخطاء فى التصميم، كما أنه نجد أن ٤٧% من

العلاقة بين شجرة المسكيت و أكياس البلاستيك

بالطرق المختلفة و الملتوية مما يجعلها منافساً خطيراً للمحاصيل الزراعية فيما يتعلق بمستلزم الماء و المواد الغذائية الأخرى للنبات و تقلص المساحات الزراعية. و من جانب آخر فإن إزالة شجرة المسكيت من شبكات الري و الصرف و داخل الأراضي الزراعية و الغابية و علي ضفاف الأنهار و الخيران و مصباتها و مسارات حركة الحيوانات و بالمناطق الحضرية، تشكل هاجساً لأولى الشأن و القائمين علي أمر تشغيل و صيانة و إستدامة تلك المرافق ذات المردود الإجتماعي و الإقتصادي البالغ الأهمية. و علي سبيل المثال فقد جاءت التكلفة التقديرية، من قبل وزارة الزراعة و الغابات بولاية كسلا، لإزالة أشجار المسكيت المنتشرة بمشروع القاش الزراعي و المشاريع المصاحبة بالقاش ما يقارب ٨٠ مليون دولار أمريكي وفقاً للورقة المقدمة من الوزارة في ورشة العمل الختامية للمشروع البحثي «تسخير الفيضانات من أجل تحسين المعيشة و النظم البيئية في حوض نهر القاش» المنعقدة بمدينة كسلا في ١٤-١٦ ديسمبر ٢٠١٦م.



و في ذات اسياق فإن أكياس البلاستيك المصنعة من مادة البوليثلين (Polyethylene)، و تمشياً مع التطور التكنولوجي و حكم الوقت، تؤدي و بوجه أكمل ما تؤديه القفة و الكابدلو و



أ.م. ابو حبيدة باجر

لعل الثلاثة حروف الأخيرة من كلمتي المسكيت و البلاستيك خلقت علاقة حميمة و ذات تركيبة خاصة بين شجرة المسكيت و أكياس البلاستيك. فالأسماء: شجرة المسكيت أو أكياس البلاستيك لا تحدث فرقاً كبيراً فالأمر المهم ما تحمله هذه الأسماء من صفات و ما يجري منها من أفعال. تعتبر أشجار المسكيت ذات أصناف كثيرة عرف منها حتي الآن حوالي ٤٤ نوع (بروسوبس) من العائلة البقولية (leguminasae) (كما أن شجرة المسكيت غير متوافقة ذاتياً و ذلك لأن البذور التي تنمو من الشجرة الواحدة ينتج عنها أشجار تختلف فيما بينها و لا تتفق مع الشجرة الأم. هذا و قد دخلت شجرة المسكيت السودان في غضون العام ١٩١٧م في محطة أبحاث شمبات و أنتشرت بصورة مذهلة في الثمانينات بواسطة المنظمات الأجنبية و إدارة الغابات وقتها، إذ يعتبر مشروع القاش و حلفا الجديدة الزراعي و طوكر من أكثر المناطق الحاضنة لتلك الشجرة. فالبرغم مما تدخله الخضرة الدائمة لشجرة المسكيت من سرور علي صدر الناظر إليها و فوائدها الأخرى كالحمد من

الزحف الصحراوي و أنها مصدر مهم للطاقة البديلة المتجددة، إلا أن هذه الشجرة تعتبر العدو اللدود لأصحاب المشاريع الزراعية بشقيها العامة و الخاصة. فللشجرة المقدرة الكبيرة في الإنتشار

الإنسان و الحيوان علي السواء كما أن بذور الشجرة غير قابلة للهضم داخل معدة الحيوان لأنها مغطاة بمادة كيتينية و تحتفظ بحيويتها لمدة خمسة سنوات الأمر الذي يساعد أيضاً علي إنتشار الشجرة بواسطة الحيوان. و بالمثل فإن أكياس البلاستيك غير قابلة للهضم، مما يتسبب في معظم الأحيان إلي نفاق الحيوانات التي تتناولها في أوقات الجفاف (خصوصاً الأغنام). كذلك و عند التخلص من نفايات الأكياس بواسطة الحريق، يتسبب عنه زيادة في تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون و بعض الغازات السامة و المضرة بالصحة.

و إستشعاراً من الدولة بخطورة الموقف، فقد أصدر مجلس الوزراء الإتحادي القرار رقم (١٥٩) لسنة ١٩٩٥م بتاريخ ١٢/٢٦/١٩٩٥م بإعلان عام ١٩٩٥م عاماً لإستئصال المسكيت و كلف القرار كل وزراء الزراعة و المحافظين بالولايات بضرورة العمل علي إزالة هذه الشجرة. كما صدرت أيضاً العديد من القوانين التي تحرم إستخدام أكياس البلاستيك علي كل المستويات القومي و الولائي و المحلي. **و لكن لا تزال شجرة المسكيت و أكياس البلاستيك هي الأكبر قوةً و الأكثر إنتشاراً !!!**

إقتراح:

نطرح هذا الإقتراح وفقاً لما أقره مدير مدرسة الأساس بقرية قوز أبو روف (الوحدة الإدارية دوبا محلية ود العباس - ولاية سنار)، حيث أدخل مادة إصاح البنية ضمن نتيجة التحصيل السنوي و ذلك بمنح ٣٠ درجة لكل من يأتي بجوال من أكياس البلاستيك المنتشرة بالقرية و ما حولها بالإضافة إلي مبلغ ٢ جنيه بغية التخلص من تلك النفايات المجمعة: نقتراح تعميم ذلك علي كل المدارس علي المستوي القومي بالإضافة إلي مقترح منح شهادة الخدمة الوطنية لمن يتخلص من عدد ٣٠ شجرة (العدد قابل للزيادة أو النقصان) من المسكيت بالإزالة شريطة أن تتم عملية الإزالة بطريقة أم **بحتي**.

شنطة الحديد و جوالات الخيش في سابق الأيام من حمل للأمتعة و الخضار و اللحوم و يمتد الإستعمال إلي حمل المواد السائلة البارد منها و الساخن مثل اللبن و الزبادي و الزيوت ... إلخ. و علي وجه العموم فإنه يمكن القول بأن أكياس البلاستيك متعددة الأغراض (Multi-Purposes). و نسبة لخاصية خفة الوزن و الرشاقة التي تمتاز بها أكياس البلاستيك، فالمشاهد لبئتنا اليوم، يري العجب العجاب، منها ما يضحك كتسلق أكياس البلاستيك بأسلاك الخطوط الكهربائية و السلك الشائك و التعلق بأضرع الغنم و الأشجار و خلفه، و منها ما يحزن كإنتشار الأكياس بحرم الشوارع الرئيسية (الخرطوم - مدني - القضارف) و كذلك الإنتشار بالأراضي الزراعية المجاورة للقرى و المدن و داخل المشاريع الزراعية (الجزيرة مثلاً) و المصارف و الخيران و مجاري المياه المختلفة، مما خلق بيئة مشوهة و غير مرغوب فيها.



الجدير بالذكر أن المادة المصنعة منها أكياس البلاستيك بطئية التحليل (البلمرات - Polymers)، الأمر الذي يحدث إسقاطات سلبية عند إنتشارها بالأراضي الزراعية حيث تعمل كطبقة عازلة تمنع من إمتصاص الأعذية و بالتالي التقلص الضمني في المساحات الزراعية مثلها و أشجار المسكيت.

و من الناحية الصحية فقد ثبت أن شوكة شجرة المسكيت سامة ذات آثار صحية سلبية علي

جنوب السودان و مياه النيل (١)



م. باحث احمد مصطفى

دور القانون الدولي في

تحديد حق الدولة الوليدة من مياه النيل

يتعلق بالقانون الدولي، لاسيما القانون الدولي للمياه و قواعد الإستخلاف الدولي أو التوارث. لهذا السبب تقتضي الضرورة تقسيم الدراسة هذه إلي حلقات متسلسلة؛ لكي نغطي على المطالب المحتملة للدولة الوليدة، آمليين أن تبتكر هذه الحلقات حلولاً لمسألة المياه بين دولة جنوب السودان و شماله. و سوف نتناول في الحلقة الأولى دور القانون الدولي في تحديد حق الدولة المتشاطئة للنهر الدولي على ضوء عوامل الإنتفاع المنصف و المعقول.

تنص المادة الخامسة من إتفاقية قانون إستخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية ١٩٩٧م على حق كل دولة من دول المجرى بأن تنتفع في إقليمها بالمجرى المائي الدولي (International Watercourse)، بطريقة منصفة و معقولة. و تلزم الإتفاقية هذه الدول بأن تستخدم المجرى المائي الدولي، و تنميته و الإنتفاع به بصورة مثلى و مستدامة، و الحصول على فوائد منه، مع مراعاة مصالح دول المجرى المائي المعنية، على نحو يتفق مع توفير الحماية الكافية للمجرى المائي. و هكذا تجمع هذه المادة بين حقوق دول المجرى و واجباتها و تفصل المادة (٦) عوامل و ظروفًا محددة ينبغي أخذها في الإعتبار لتحديد مفهوم الإنتفاع المنصف و المعقول الذي يتطلب أخذ جميع العوامل و الظروف ذات الصلة في الإعتبار عند توزيع كميات المياه المشتركة بين الدول

أعلنت دولة جنوب السودان في ٩ يوليو ٢٠١١م رسمياً إستقلالها عن السودان وفقاً لإتفاقية السلام الشامل (Comprehensive Peace Agreement) التي وقعتها حكومة السودان و الحركة الشعبية لتحرير السودان. و كان أثر ذلك مباشراً على حوض النيل، بأن ترتفع دولة إلي إحدى عشرة دولة نيلية. حيث تساهم دولة جنوب السودان، في مياه النيل بعدد من الأنهار و الجداول (نهر السوبات بفرعيه - البيور و بور) و بحر الغزال و بحر الجبل و بحر الزراف و غيرها من الأنهار الصغيرة (موسمية و دائمة الجريان). بالإضافة لعدد من البحيرات الصغيرة و المتوسطة و نسبة مقدرة من المياه الجوفية و نسبة مقدرة من مياه الأمطار. هذا يعني من البديهي أن تطالب دولة جنوب السودان بحصتها من مياه النيل، سواء من السودان أو من مصر و السودان معاً. و لأسباب جوهرية تكمن في أن انفصال جنوب السودان ثم بعد أن كان جزءاً من السودان عند توقيع إتفاقتي مياه النيل ١٩٦٩م و ١٩٥٩م. و بعد انفصال دولة جنوب السودان لم تكن لها حصة معلومة من مياه النيل مما يتطلب الأمر إعادة النظر إما في الإتفاقيات نفسها أو في توزيع مياه النيل بالنسبة للدولة الوليدة. و أهم سؤال يتبادر إلي الذهن في هذا المقال هو إذا تم تخصيص مياه لدولة جنوب السودان من أين ستأتي هذه المياه التي ستخصص لدولة جنوب السودان؟ بالتأكيد الإجابة على هذا السؤال ليست بالأمر السهل، لأن ذلك أمر

الصلة. تتناول المادة (٧) من الإتفاقية مسألة الإلتزام بعدم التسبب في ضرر ذي شأن، و تستوجب أن تتخذ دول المجرى المائي، عند الإنتفاع بالمجرى المائي المشترك، كل التدابير المناسبة للحيلولة دون التسبب في ضرر ذي شأن لغيرها من دول المجرى المائي. و عند حدوث الضرر فإن على تلك الدولة إتخاذ كل الإجراءات لوقف أو تخفيف الضرر الذي أحدثته، و البدء في الحديث عن تعويض الدولة المتضررة عما لحق بها، و يمكن اللجوء إلى القضاء في حالة عدم الإتفاق. فإن الإنتفاع و المشاركة المنصفان و المعقولان الواردان في المادة (٥) من الإتفاقية هما حجر الزاوية في قانون المجاري المائية الدولية. و نشير هنا بصفة خاصة إلي إعتقاد محكمة العدل الدولية (International Court of Justice) في قضية غابتشيكوفو - ناغيماروس على الفقرة ٢ من المادة ٥ من الإتفاقية. نخلص مما تقدم أن هذه الإتفاقية تحمل حلوياً مستقبلية للمشاكل الناشئة عن مشاركة مجموعة من الدول في المجرى المائي، أيضاً تدعو إلى تعزيز و تطوير فرص التعاون على أساس التكافؤ في السيادة و السلامة الإقليمية و الفائدة المتبادلة بعد تطبيق نظام الحصص التي يتم الإتفاق عليها، و على إمكانية إنشاء آليات قانونية أو لجان مشتركة لتسهيل التعاون حول الإستفادة من مياه الحوض و تنميته و المحافظة عليه. بهذا فإن هذه الإتفاقية توفر أرضية خصبة للتفاوض مع دولة جنوب السودان إذا ما طالبت بحصتها من مياه نهر النيل، و تكون المرجعية القانونية لتوزيع مياه حوض النيل بين شمال السودان و دولة جنوب السودان و مصر.

المتشاطئة على الحوض، علماً بأن تلك القائمة ليست نهائية بل هي تؤشر على جملة من العوامل المهمة التي يمكن إختصارها أو الإضافة لها بما يلائم الدول المتشاطئة و منها:

- العوامل الجغرافية و الهيدروغرافية و الهيدرولوجية و المناخية و الإيكولوجية و غيرها من العوامل ذات الصلة الطبيعية.
- الحاجات الإجتماعية و الإقتصادية لدول المجرى المائي المعنية.



- السكان الذين يعتمدون على المجرى المائي في كل دولة من دول المجرى المائي. يمكن القول أن هذه المادة تعطي أوزاناً للعوامل السابقة من قبل أطراف دول المجرى المائي المشترك للإتفاق على أساسها و على ضوءها يتم تحديد حصة كل دولة من الدول المتشاطئة للنهر الدولي. حيث تنص المادة أيضاً على أن الوزن الممنوح لكل عامل من العوامل يُحدد وفقاً لأهميته مقارنةً بأهمية العوامل الأخرى ذات

معايرة الطلمبات الجزء الأول:

بيارتي مينا و السوكي في فترة الإحتياح المائي الأدنى



أ.م/ ابو عبيدة بابكر



أ.م/ احمد آدم ابراهيم



و تحديد كلفة وحدة الماء و من ثم يتم تحديد جدوى إستمرار التشغيل أو غيره. و قد جاءت هذه الدراسة بناءً على طلب من الإدارة العامة للميكانيكا و الكهرباء لما تلمسوه من مشاهد تجعلهم لا يستطيعون الجزم بكفاءة الطلمبات في جميع المواقع: إما نسبة لتدني الأداء الملاحظ بالعين المجردة أو لعدم وجود معايرة تقطع الشك. و ينطبق هذا الواقع على الوحدات القديمة التي يعود تاريخ بعضها إلى أكثر من أربعين عاماً (وحدات تمبول على سبيل المثال) و الوحدات التي تم تركيبها حديثاً مثل طلمبات مشروع حلفا الجديدة و السوكي و كل من وحدات الحداد الشرقية و الربيعة و قندال في مشروع الجزيرة. حيث إنحصرت الملاحظات العامة في الآتي:

- لم يتم معايرة أي من الطلمبات من قبل علماً بأن بعض الوحدات ظلت تعمل منذ ما يزيد عن الأربعين عاماً.
- لا توجد بيانات حقيقية لضخ الطلمبات في المواقع المختلفة لذا يعتمد المسؤولون



تأتي أهمية معايرة الطلمبات بصفة عامة لضرورة الإجابة على ثلاثة أسئلة حتمية ينبني عليها حساب المساحات التي يمكن ربيها و إقتصاديات توفير المياه من المصدر سطحية كانت أو جوفية.

السؤال الأول: إلى أي مدى تتطابق كفاءة الطلمبات و إنتاجيتها الفعلية مقارنة بالموصفات التصميمية بعد التركيب؟

و تتم الإجابة على هذا السؤال بأجراء المعايرة في الفترة ما بين التشغيل التجريبي (commission) و فترة الضمان (guarantee period). إذ يعتبر هذا الإجراء ضروري للتحقق على أداء الطلمبات علي أرض الواقع (خارج معامل المنشأ).

السؤال الثاني: ما هي الإنتاجية الفعلية للطلمبات بعد مدة معتبرة من التشغيل؟

أو بعد أي تدخل من أعمال الصيانة العلاجية؟. بهذا يتم تحديد مدى انحراف أداء الطلمبات عن المواصفات الفنية أو معايرة التشغيل التجريبي.

السؤال الثالث: ما هي إقتصاديات توفير المياه من المصدر؟

إذ يتم بهذا معرفة كفاءة إستهلاك الطاقة

- المناسب التشغيلية.
 - الوضع الراهن للطللمات.
 - الوضع الراهن للطاقة (ماكينات ديزل أو موآتر كهربائية).
- و فى إطار العمل الحقلى و جمع البيانات، فقد أتبعنا المنهجية العامة التالية لقراءة التصريفات:
- قراءة إنتاجية الطلمبات بواسطة أجهزة قياس السرعة current meter ، جهاز ال ADCP ... الخ).
 - قراءة تصريفات كل طلمبة على حده ما أمكن ذلك.
 - إستخدام أسلوب التبادل فى البيارات التى تتطلب إحتياجاتها المائية تشغيل أكثر من وحدة واحدة أثناء الدراسة.
- **أن تغطي الدراسة فى مجملها ما يلي :**

- أعلى منسوب تشغيلي (Minimum suction water level) .
- أدنى منسوب تشغيل (Maximum suction water level) .
- متوسط المناسيب التشغيلية (Mean natural operational water levels) .
- أقصى قوة تشغيلية فى المحطة المعنية (أكبر عدد من الوحدات يتم تشغيلها فى آنٍ واحد).
- أي ملاحظات ذات الصلة بأداء الطلمبات.
- لتحديد أعلى وأدنى منسوبين تشغيليين يتم الإستفادة من أقرب محطة قياس المناسب بإستخدام الإنسياب الطبيعى للنهر، و ذلك إذا لم تتوفر البيانات فى موقع البيارة.
- أن تتم الدراسة الميدانية لخمسة مناسيب مختلفة بالنسبة للطللمات النيلية بغرض تحقيق منحنى أداء مناسب (smooth characteristic curve). و يختصر الأمر إلى ثلاثة نقاط فقط بالنسبة للمناولات و

فى التشغيل على بيانات الأداء التصميمي (design performance) فى حساب المياه المطلوبة و من ثم تحديد ساعات الدوارة اللازمة لتلبية الإحتياجات المائية.

- أجهزة القياسات الذاتية (flow meters) الملحقة بالوحدات لا تعمل و الموجود غير موثوق فى قراءتها.
- هنالك مشاهد واضحة لتدني كفاءة الطلمبات فى بعض المحطات أهمها تآكل الريش و إرتداد المياه مما يستدعي إضافة ساعات الدوارة لتلبية الإحتياجات المائية بطريقة تقديرية و فى هذا هدر كبير للموارد (طاقة، إهلاك، وقت.... الخ).

و بناءً على ما ذكر فقد إستهدف البرنامج العام للدراسة سبعة عشرة موقعاً للطللمات تحت مسئولية الإدارة العامة للميكانيكا و الكهرباء و هي:

- عدد ٢ موقع بمشروع الرهد (بيارة مينا و مشروع المهندسين)
- عدد ١٢ موقع بمشروع الجزيرة. شاملة الجنيد و تمبول و الحرقه و نور الدين.
- موقع واحد بمشروع السوكي.
- موقع واحد بمشروع حلفا الجديدة.

و بناءً على معطيات الزمن و الحاجة تم الإتفاق على تقسيم البرنامج إلى مجموعتين هما:

المجموعة (أ):

تغطي بيارة مينا بحكم حاجتها الماسة لهذه الدراسة و بيارة السوكي لوقوعها فى النطاق الجغرافي لبيارة مينا و فى هذا تقليل للموارد.

المجموعة (ب):

تشمل هذه المجموعة كل من بيارات حلفا الجديدة و محطات مشروع الجزيرة و بيارة مشروع المهندسين بمشروع الرهد الزراعي.

حيث تهدف الدراسة الي حساب إنتاجية الطلمبات و تقييم الكفاءة حسب المعطيات المعاشة و هي :

في بيارة مينا هو عدم تساوي فترات الدوارة للوحدات المختلفة و كثرة خروج بعض الوحدات و إدخالها من حين لآخر في الموسم الواحد بسبب الأعطال الميكانيكية. هذا بخلاف التوقف الدائم أو الطويل المستمر لعدم تشغيل الطلمبة رقم ٣ منذ تركيبها في أواخر السبعينات من القرن الماضي كما تلاحظ أيضاً توقف الوحدات رقم ٢ و رقم ٤ لمدة ٣ و ٤ سنوات على التوالي في الفترة من يناير ٢٠١٠م و حتى نهاية ٢٠١٦م. عليه يتم الإعتماد دائماً على الوحدات الجاهزة و التي لا يتم توقيفها إلا للصيانة الوقائية بينما يتم الإحتفاظ ببعض الوحدات كإحتياطي و لا يتم تشغيلها إلا عند الضرورة نسبة لعدم توفر الثقة في إستمراريتها. و قد نتج عن هذا الإجراء تشغيل بعض الوحدات لفترات تزيد عن ثلاثة أضعاف الفترات المرصودة للوحدات الأخرى.

الإنتاجية و كفاءة الوحدات في مينا:

فيما يخص إنتاجية الوحدات في بيارة مينا فقد تمت المعايرة عند سمت تشغيلي عالي للغاية قدره ٩,٧ متر حيث تعادل الكفاءة التصميمية لهذا السمت نسبة ٨٧٪ و إنتاجية تصميمية مقدارها ٩,٧ م^٣/ث هذا مع الإفادة بأن أعلى سمت تشغيلي حسب التصميم هو ١٥,١٥ متر. أعطت الأربعة طلمبات رقم ٤, ٨, ٩ و ١٠ إنتاجية تتراوح بين ٨,٢٧ و ٨,٥٦ م^٣/ث و هو ما يعادل حوالي ٨٨٪ من الإنتاجية التصميمية المقابلة للسمت التشغيلي المماثل لوقت الدراسة. بهذا فإن الطلمبات الأربعة تعمل في الوقت الراهن بكفاءة طاقة ٧٦٪. أما الطلمبة رقم ٢ فقد أعطت إنتاجية قدرها ٥,٣٩ م^٣/ث و هو ما يعادل ٥٦٪ من الإنتاجية التصميمية أي أن هذه الطلمبة تعمل في الوقت الراهن بكفاءة طاقة ٤٨٪ فقط. و قد عزى مسؤولو البيارة تدني كفاءة الوحدة رقم ٤ إلى بعض المشاكل الفنية التي تعاشها هذه الوحدة (إهتزاز و تآكل في الريش) و أنها أقل الوحدات إعتمادية في البيارة (صورة أوضح في الرسومات أدناه)

الطلمبات الساحبة من الترع وذلك نسبة لثبات المناسيب (عدم وجود فوارق مؤثرة بين المناسيب التشغيلية).

• بما أن عدد المعادلات يعتمد على العدد الكلي للطلمبات في البيارة ستكون بيارة مينا هي صاحبة أكبر توليفة تشغيلية في هذه الدراسة كما في الجدول رقم (١) أدناه.

Pump .No	P1	P2	P3	4P	P5	P6	7P	P8	P9	P10	P11
Set 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Set 2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Set 3			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Set 4	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Set 5	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Set 6	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Set 7	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Set 8	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Set 9	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Set 10	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Set 11	X	X	X	X	X	X	X	X			X

جدول رقم (١) مصفوفة المعايرة للتوليفة الشغيلة القصوى في بيارة مينا

أهم نتائج المرحلة الأولى من دراسة المجموعة (أ)!

تم تنفيذ العمل الحقلي لهذه الجزئية في الفترة ٠٢ - ٠٧ أبريل ٢٠١٧م. حيث إقتصرت على معايرة عدد خمسة وحدات من أصل إحدى عشر وحدة في بيارة مينا لعدم جاهزية باقي الوحدات أثناء فترة العمل الحقلي، كما تمت معايرة عدد ثلاثة وحدات من أصل أربعة بيارة السوكي و ذلك لتزامن بعض أعمال الصيانة المدنية أمام الوحدة الرابعة و توقيت الدراسة. و قد ركزت الدراسة في هذه المرحلة على هدفين أساسيين هما:

- معرفة مدى الإعتمادية على الوحدات المختلفة و وتيرة الخروج و الدخول من وقت لآخر. و ذلك عبر قراءة تاريخية لتشغيل جميع الوحدات في البيارة.
- معرفة كفاءة الوحدات الجاهزة عبر قياس الإنتاجية الفعلية.

هذا و يمكن تلخيص النتائج في الآتي:

وتيرة التشغيل في مينا:

أهم ما تمت ملاحظته حول وتيرة التشغيل

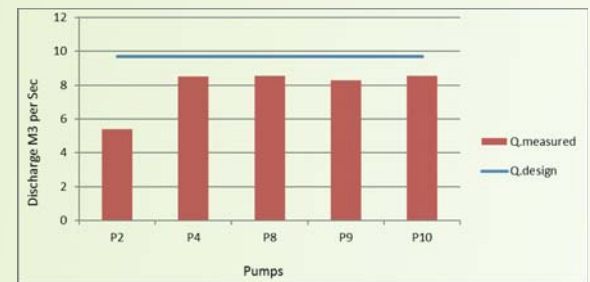
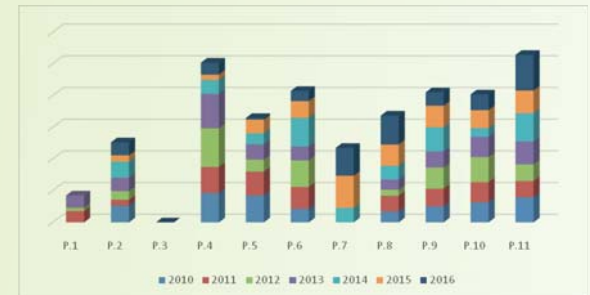
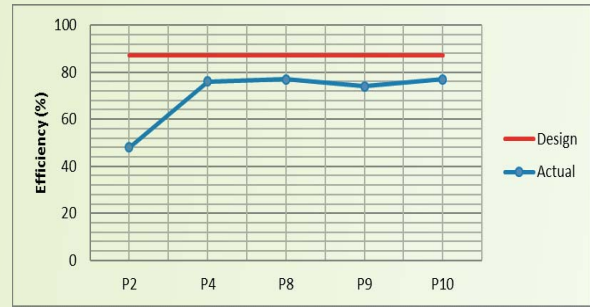
عليه يمكن القول بأن طلبات السوكي تعمل بكفاءة عالية.

خلصت الدراسة في هذه المرحلة إلى الآتي:

- جميع وحدات بيارة مينا تكثر من الخروج و الدخول في الموسم الواحد بسبب الأعطال الفنية المفاجئة. هذا بخلاف الوحدة رقم ٣ التي لم تدخل الخدمة منذ تركيبها في أواخر سبعينيات القرن الماضي.
- ليست هنالك مشاكل كهربائية (مواتر أو ملحقاتها) ذات أثر على أداء الطلمبات.
- بخلاف الوحدة رقم ٤ ذات المشاكل الفنية المعلومة لدي المعنيين، تقدر التصريفات الحالية بحوالي ٨٨٪ من التصريف التصميمي. كما تقدر الكفاءة الحالية للطاقة بحوالي ٧٦٪ و هي أقل من الكفاءة التصميمية عند السمتم الحالي بحوالي ١٠٪ فقط.
- تقل التصريفات الحالية في السوكي عن التصريف التصميمي بحوالي ٤٪ إلى ١١٪ هذا باستثناء الوحدة رقم ٢ ذات المشاكل الفنية المعلومة.

جاءت أهم التوصيات كما يلي:

- ضرورة معايرة باقي الطلمبات و إتباع أسلوب المعايرة التلقائية فور إجراء أي صيانة جوهرية للوحدات.
- ضرورة إستخدام منحني أداء الطلمبات لحساب إنتاجياتها في المناسب التشغيلية المختلفة.
- أن يتم حساب الإمداد المائي اعتماداً على إختلاف كفاءة الوحدات في الموقع الواحد حيث أن إنتاجية الطلمبة رقم ٢ تقل عن ثلثي متوسط إنتاجية الوحدات ٤ ، ٨ ، ٩ و ١٠ في مينا.



الإنتاجية و كفاءة الوحدات في السوكي:

لعدم عثورنا على الخرائط التصميمية الخاصة بأداء طلبات السوكي لم نتمكن من تحديد الإنتاجية التصميمية المقابلة للجهد التشغيلي أثناء الدراسة. عليه تمت مقارنة الإنتاجية الحالية بالإنتاجية المدونة على لوحة الطلمبات (٧,٥١ م^٣/ث) حيث أعطت الطلمبة (رقم ١) نسبة ٩٦٪ بينما أعطت الوحدتان رقم ٢ و رقم ٣ نسبتي ٧٧٪ و ٨٩٪ على التوالي. يعزي المسؤولون في البيارة تدني أداء الحدة رقم ٢ الى مشكلة فنية معلومة لديهم (تآكل في الريشة) كما يفيدون بأن الوحدة رقم ٤ التي لم تتم معايرتها لا تختلف في أدائها عن الوحدة رقم ١ حسب ملاحظاتهم.

مشروع إدارة حوض تكزي - عطبرة

من أجل تشغيل أمثل لسدي أعالي عطبرة وستيت و بحيرة خزان تكزي



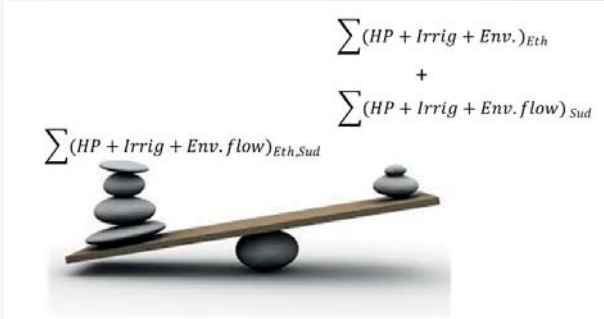
م. باحث ياسر محمد حمس

م. باحث /هناء التوم



في حوض نهر تكزي - عطبرة و الذي يقوم به مركز البحوث الهيدروليكية بالتعاون مع المعهد الأثيوبي للموارد المائية - جامعة أديس أبابا و معهد IHE Delft الهولندي لدراسة الآثار المترتبة (الفوائد والإسقاطات) على تنسيق أو عدم تنسيق التشغيل ما بين منظومة الخزانات في هذا الحوض و بالتالي دعم و تحسين إدارة الموارد المائية.

يعتبر حوض نهر تكزي - عطبرة من الأحواض المائية المشتركة بين دولتي إثيوبيا والسودان ليلتقي بنهر النيل الرئيسي و يتضمن هذا الحوض عدد من الخزانات (سد تكزي ٥ في إثيوبيا ، مجمع سدي أعالي عطبرة و ستيت و خزان خشم القربة بالسودان) و التي يتم تشغيلها بصورة غير منسقة مما يؤدي إلى عدم الاستفادة المثلى من الموارد المائية في هذا الحوض ..



و من المقرر أن تتم الدراسة خلال عامين عن طريق عمل نمذجة لتشغيل منظومة الخزانات في النهر لمقابلة إحتياجات الزراعة، التوليد



يجيء مشروع تحسين إدارة المياه المشتركة



علوم المياه و الحكومة الهولندية و إعتبر موافقة الجارة أثيوبيا علي منح مثل هذه المعلومات توجيهاً لأعمال الورشة الأولى التي أختتمت بموافقة أثيوبيا تمليك المعلومات لمركز البحوث الهيدرولوجية .

و أبدت ممثلة السفارة الهولندية رغبتها في تحقيق تقوية التعاون بين البلدين لإنجاح هذه الدراسة المتعلقة بالمشروع الحيوي الهام عبر مركز دلفت المتخصص في علوم المياه بهولندا .
د/ قيرميو ممثل المعهد الأثيوبي للموارد المائية أكد تعاون جامعة أديس أبابا الأثيوبية في تبني الدراسة المتعلقة بهذا المشروع عن إدارة السدود في بحيرة تكزي بأثيوبيا. بروفيسر مشارك/ أبوعبيدة بابكر أحمد رئيس قسم الهيدرولوجي و مصادر المياه بالمركز قال أن الورشة خرجت بعدة نتائج أهمها إجماع فريق الدارسة علي تبادل المعلومات و البيانات. هذا و تم نفاش مستفيض و بصورة تفصيلية لأهداف و المكونات المختلفة و خطة العمل المستقبلية المتعلقة بالدراسة و تفصيل الميزانية. كما تم الوفاق حول النماذج التي يمكن إستخدامها في محاكاة هايدرولوجية حوض تكزي - عطبرة .

و الجدير بالذكر أن هذه الدراسة ستنتهي خلال عامين بتكلفة تبلغ حوالي ١١٨ الف يورو توزع بين شركاء الدراسة الثلاثة. علي أن يتم في العام الأول عمل نمزجة علي المستوي القطري بواسطة كل فريق علي حدي و يتم في العام الثاني النمزجة للحوض ككل حيث يتم من خلالها تقييم سيناريوهات التشغيل المحتملة.

المائي و الإحتياجات البيئية و تحليل عدد من السيناريوهات و تقييمها. و سيتم العمل في مراحل و تبادل للمعلومات ما بين الفريق البحثي المشارك من أثيوبيا و السودان مما يسهم في بناء القدرات و إزدياد الثقة في النتائج المتوصل إليها من الدولتين، و كانت أولى خطوات التنفيذ إنعقاد ورشة أولية بمباني مجمع سدي أعالي عطبرة و ستيت في الفترة ٢٢ - ٢٣ / مايو ٢٠١٧م ، حيث كان الغرض منها طرح هذه الدراسة في طاولة النقاش لبحث إمكانية الدراسة لتنسيق إدارة مشتركة بين خزاني تكزي بأثيوبيا و أعالي عطبرة بالسودان للإستفادة القصوى من السدود و تبادل المعلومات و الخبرات بين البلدين .



بروفيسر / ياسر عباس محمد المدير العام للمركز كشف عن أهمية المشروع القومية و مساهمته في توفير مخزون إستراتيجي للمياه و أشار لضرورة التنسيق و التعاون بين البلدين لتبادل المعلومات و الخبرات لمعرفة كمية المياه الواردة للسودان من أثيوبيا و هنالك جهود مبذولة لتحقيق إدارة مشتركة بين خزان تكزي بأثيوبيا و أعالي عطبرة بالسودان و الدعم الفني و المالي من معهد دلفت الفني المتخصص في





دراسة : أثر تغير القوانين والتشريعات على مستوى الأداء بمشروع الجزيرة (٣)

م. باحث الهادي محمد أحمد

لكن يظل أبرز ما تحدث عنه منتقدو الوضع الراهن بمشروع الجزيرة الفترة من ٢٠٠٥ حتى ٢٠١٤ إذ لا جدال في انها كانت فترة احتضار كامل للمشروع بكل مكوناته الهندسية و الادارية و فترة موت بالكامل لمكونة الرئيسي ألا وهو العنصر البشري. وهنا يحاول الباحث سبر اغوار هذه الظاهر بمعنى آخر الربط الانطولوجي الوجودي بين قانون ٢٠٠٥ وافرازاته السلبية و بين الهدف العام لهذه المقالات الا وهو اكتشاف هل للجوانب المؤسسية دور في تدهور انتاجية المشروع ؟ و للتوضيح اكثر نلفت عناية القارئ الى أن هذا المقال يأتي كمواصلة لما قبله حيث تناول الباحث في الاعداد السابقة فترة التكتيف والتنويع واثرها وهنا نناقش تجربة قانون ٢٠٠٥ و فكرة روابط مستخدمى المياه.

اختيار نوعية المحصول في الدرجة الادنى وزيادة مشاركة المزارعين في الادارة عن طريق اختيار من يمثلونه نقابياً و ليس بعيداً عن هذا المنحى اذا تحدثنا عن اهداف سياسية تنظيمية وراء ذلك فقد جسد ذلك المشاركة السياسية بينما هدفت الحكومة منه الى تقليل انفاقها على المشروع فحلت جسم الري و استبدلته بجسم ري يتبع لمشروع الجزيرة و تسدد رسوم المياه الى الروابط، و اتبعت الري الى وزارة الزراعة أي فصلت شبكة الري الكبرى

بينما يتحدث العالم هذه الايام عن السودان صاحب الاراضي الخصبة و نتحدث نحن أصحاب الدراية عن السودان صاحب المياه الوفيرة تكتمل لوحة ما بين اراضي خصبة و مياه متوفرة، و يتسلل التساؤل حول لماذا لم يتم الاستفادة بشكل أو آخر من هذه الميزات النسبية والافضليات؟ ان الفكرة الاساسية التي تدعم وتقوى و تعضد كل نشاط بشري هي الادارة أي المؤسسة والتشريع في مفاهيمها البسيطة أي وضع الشخص المناسب في المكان المناسب .

ان فكرة انشاء روابط مستخدمى المياه لإدارة المياه فى مشروع الجزيرة جاءت نتيجة لتجربة داخلية فى دلتا القاش و تجارب دولة اجنبية دون ان نأخذ فى الاعتبار الاختلافات فى درجة الوعي واستيعاب الامور. جات روابط مستخدمى المياه كولييد شرعي لقانون ٢٠٠٥ م الذي قصد منه اعطاء نوع من الحرية المقيدة للمزارع فى



السياسية فيوكل الامر الى غير اهله .
 عموماً فكرة روابط مستخدمي المياه كان القصد
 منها تبني منهج الادارة وايجاد معادلة جديدة
 تعتمد بالكامل على المواطن وعلى في إدارة
 شأن المياه و حرية اختيار المحاصيل لكن لم
 يتم تهيئة الوضع بالكامل لاستقبال هذا لتغير
 الجوهرى فاختلت الموازين مما دعي علاج
 اسعافى لها فكان بميلاد قانون مشروع الجزيرة
 تعديل ٢٠١٤م الذي اعاد منظومة الري الى
 الوزارة الام و استبدل فكرة روابط مستخدمي
 المياه بجمعيات المنتجين .. و ننتظر التقييم
 الجاد لهذه .. يتبع...

عن الصغرى.

وقد بدأت التجربة و تم تكوين الروابط و تم
 تدريبهم على القيام بهذه المهام لكن الشاهد
 ان التدريب لم يكن كافياً بنية اشراك المزارعين
 ورفع كفاءتهم لزيادة الانتاجية فكيف يتم تطبيقها
 على مجتمعات مستوى التعليم فيها متدني و
 العلاقة بالتكنولوجيا الزراعية ضعيفة للغاية ويفتقر
 المجتمع لروح العمل الموحد و يظهر ذلك في
 التباين في التركيبة المحصولية حسب خيار
 كل فرد مما نتج عنه تدهور التقاليد الزراعية و
 فقدت الدورة الزراعية دقتها المعهودة فالمواطن
 كما يقول قدماء الرومان لا تعطيه كامل حرته
 والا فانه سوف يسلب منك كامل راحتك. اذ من
 الصعب توكيل عمليه ادارة مياه الري الى مواطن
 او الى مهندس غير متخصص بالذات اذا تحدثنا
 عن ري انسيابي يعتمد بالكامل على مناسيب
 تشغيلية محددة ولا يصح الانحراف عنها. و قد
 اجرينا دراسة مطلع العام السابق وسط مزارعي
 المشروع حول تقييمهم لفكرة الروابط فكان
 بعضهم يصفها بالجيدة لكنها تحتاج الى تقنين
 والبعض الاخر اكتفى بوصفها بالمخاطرة بمصير
 المشروع من حيث غياب التدريب كما إن تكوين
 الروابط عادة ما يتأثر بالروابط القبلية والمصلحية





م.باحث عبد الميزن بليلة

الأمراض المنقولة بالمياه

أو غير مباشرة، مما يجعلها غير صالحة للإستعمالات المطلوبة.

تكمّن خطورة الأمراض التي تنتقل بواسطة المياه في أنها تصيب أعداد كبيرة من المواطنين إضافة إلي أنها سريعة الانتشار لذلك غالباً ما تصل مرحلة الوباء الذي يخرج عن السيطرة المحلية و يتعداه إلي

طلب المساعدة الإقليمية و الدولية علي حدٍ سواء.

كما أن هذه الأمراض قد تكون بسبب تلوث المياه علي المستوي المحلي (تلوث مياه الشبكة الداخلية) أو بسبب تلوث المياه الإقليمية (المياه العابرة للحدود) بسبب المخلفات الآدمية أو الصناعية .

و من أكثر الأمراض إنتشاراً بواسطة تلوث المياه هي:

- داء الأميبا: يصيب هذا المرض الأمعاء والكبد.
- مرض الكوليرا: من أعراض هذا المرض الإسهال و القيء مما يؤدي إلى نقص السوائل عند المريض و بالتالي الوفاة إذا لم يتم معالجته و قد ينتشر هذا المرض على شكل وباء.
- مرض الإسهال: خاصة عند الأطفال.



يقول الله تعالى في كتابه العزيز: «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ»، و من خلال هذه الآية الكريمة نلمس مدى أهميّة الماء لكلّ ما هو على سطح الأرض، و حجم فوائده الكثيرة التي لا تُعدّ و لا تُحصى و إستحالة الحياة بدونها، فالإنسان و الحيوان و النبات في حاجة

دائمة له، و كذلك هو مهم للحفاظ على التوازن الحراريّ للأرض، و رغم حاجة الإنسان الماسّة للماء تبقى مصادره مُعرّضة بشكل دائم للتلوث، و يظهر هذا التلوث الحاصل للماء من خلال التغيّرات الطارئة على تركيب بعض من العناصر المكوّن منها، و التي بدورها قد تكون تغيّرات مباشرة أو غير مباشرة، كما يحدث هذا التلوث غالباً بفعل المخلفات الصناعيّة، الحيوانية، و الإنسانيّة التي يتمّ رميها فيه أو تصبّ في فرع من فروعه .

يعاني العالم من مشكلة تلوث مصادر المياه، مما يؤثر بشكل كبير على حياة الفرد، و المجتمع، و ذلك لأن توفر المياه من الحاجات الملحة لبقاء الإنسان و جميع الكائنات الحيّة على وجه الأرض، حيث إنّ تلوثها قد يكون السبب الرئيسي في إنهاء الحياة على كوكب الأرض، و يعرف تلوث المياه على أنّه أيّ تغيّر كيميائي، أو فيزيائي، في نوعية المياه، سواء كان ذلك بطريقة مباشرة،

جداً يُصاحبه مُخاطٌ و دم كذلك، و يصل عدد مرّات استخدام الحَمّام من (١٠-٢٠) مرّة في اليوم، ممّا يؤدي إلى فقدان المريض كمّيّاتٍ كبيرةٍ جداً من السّوائل، و الأملاح، و العناصر المُختلفة الموجودة في الجسم.

٢- قيء و إرتفاع في درجة الحرارة، إلا أنّه لا يكون إرتفاعاً شديداً؛ حيث يكون القيء على مدار اليوم، و تصل عدد مرّات التقيؤ من (٥-٧) مرّات في اليوم، و يشمل أيّ شيءٍ يشربه أو يأكله المريض.

٣- يُعاني المُصاب أيضاً من آلام في البطن، و يكون هذا الألم في جميع مناطق البطن و لا يتركز في منطقة مُعيّنة، و يخفّ في كل مرّة يذهب فيها المريض إلى الحَمّام ثم يعود، و غالباً ما يصفه المريض بأنه ألمٌ مُتوسّط.

٤- يؤدّي فقدان السّوائل إلى معاناة المريض من الجفاف؛ حيث ترتفع نبضات القلب، و يتسارع النّفس، و يُعاني المريض من عطشٍ شديدٍ لفقدانه كمّيّة كبيرة من السّوائل، و جفاف في الجلد؛ فعند طيّ الجلد لا يعود إلى وضعه الطبيعي، و قد يؤدّي الجفاف في بعض الحالات إلى فشل كلويّ خلال أقلّ من أربع و عشرين ساعة.

٥- خلل في كيميائيّة الدّم و أملاحه تؤدّي إلى آلام في العضلات و المفاصل، بالإضافة إلى صدمة نقص حجم الدّم التي تؤدّي إلى فقدان الوعي أو حتى الموت خلال ساعات معدودة، و يجب عدم الاستهانة بهذه الأعراض نهائياً.

٦- عند الأطفال تكون الأعراض مُشابهةً للبالغين، و لكن من الممكن أن تأخذ وقتاً أقصر لتظهر هذه العلامات، و في العادة ما يُصاحب الجفاف لدى الطّفل نقصاً في مستوى السكر في الدّم، ممّا يؤدّي إلى الإغماء، و نوبات التشنّج العصبيّ.

الأسباب:

سبّب هذا المرض بكتيريا تُسمّى الفيبريو كوليرا، و تسمى أيضاً الضمّة الكوليريّة، و عادةً ما توجد في الأغذية أو المياه الملوثة، و تشمل ما يأتي: شرب المياه الملوّثة أو المخلوطة بمياه الصّرف

• مرض التهاب الكبد: يسبب التعب و الحمى و آلام حادة في البطن الإسهال.

• مرض الملا ريا: يسبب هذا المرض أنثى البعوض و ينتقل بسرعة كبيرة حيث كان هذا المرض من أكثر الأمراض خطورة قبل إكتشاف المضادات الحيوية.

• مرض شلل الأطفال: قد يصيب الأطفال حديثي الولادة الذين لا تتوفر لهم النظافة اللازمة.

و نسبة لكثرة الأمراض التي تنتقل بواسطة تلوث المياه نتناول مرض الكوليرا تعريفه و أسباب إنتشاره و طريقة علاجه أو الوقاية منه. هذا المرض أنتشر في الآونة الاخيرة بصورة كبيرة و أصبح مهدد لحياة كثير من الناس خاصة الذين يعانون من ندرة المياه أو ضعف معالجة المياه و تنقيتها.

الكوليرا: هو مرض معد تسببه بكتيريا الفيبريوكوليرا و يصيب الجهاز الهضمي خاصة الأمعاء الدقيقة و يؤدي إلى إسهال حاد جداً.

و هي الأمراض المعوية المُعدية التي تُسببها سلالات جرثوم ضمة الكوليرا المنتجة للذيفان المعوي. و تنتقل الجرثومة إلى البشر عن طريق تناول طعام أو شرب مياه ملوثة ببكتيريا ضمة الكوليرا من مرضى كوليرا آخرين. ولقد كان يُفترض لفترة طويلة أن الإنسان هو المستودع الرئيسي للكوليرا، و لكن تواجده أدلة كثيرة على أن البيئات المائية يمكن أن تعمل كمستودعات للبكتيريا.

الأعراض: أعراض الكوليرا لا تظهر أعراض الكوليرا لدى أغلب النّاس الذين يُصابون بها، و لكن ربع الأشخاص المُصابين بالكوليرا يشعرون بأعراضٍ خفيفةٍ إلى مُتوسّطة، و ما يقارب خمسة بالمئة فقط من المُصابين تكون الكوليرا لديهم حادّة و تظهر أعراضها بشكل واضح، و من الأعراض الشائعة للكوليرا ما يأتي:

١- يُعاني المريض في الحالات الشديدة من إسهالٍ حادٍ جداً يميل لونه للبياض، و تكون رائحته مثل رائحة السّمك، و في أحيانٍ نادرة

بسبب وباء الكوليرا، حول مصادر المياه الملوثة مع تعليمات حول كيفية تطهير المياه (الغليان، و ما إلى ذلك بالكلور) للإستخدام المحتمل.

• **تنقية المياه:**

ينبغي تعقيم المياه المستخدمة للشرب و الغسيل و الطهي بواسطة الغليان، المعالجة بالكلور، معالجة المياه بالأوزون، التعقيم بالضوء فوق البنفسجي، أو الترشيح ضد البكتيريا، في أي منطقة قد يتواجد بها وباء الكوليرا. غالباً ما تكون المعالجة بالكلور و الغليان أقل تكلفة و أكثر الوسائل فعالية لوقف انتقال العدوى. وعلى الرغم من بدائية فلتر القماش، إلا أنه أدى إلى إنخفاض كبير في حدوث وباء الكوليرا، عند إستخدامه في القرى الفقيرة في بنغلاديش التي تعتمد على المياه السطحية غير المعالجة. و تعد المرشحات المضادة للبكتيريا مثل تلك الموجودة في معدات التنزه و معالجة المياه الفردية المتقدمة هي الأكثر فعالية. و تعتبر دراسة الصحة العامة و التقيد بالممارسات الصحية السليمة، ذات أهمية أساسية للمساعدة في منع و مكافحة إنتقال الكوليرا و الأمراض الأخرى.

إقتراح:

بالنسبة للمياه العابرة أو المياه الإقليمية يمكن إنشاء محطات مراقبة لجودة المياه و إرسال تقاريرها إلي الجهات ذات الصلة قبل وقت كافي حتي تتمكن تلك الجهات من السيطرة علي الوباء و إتخاذ الإجراءات المناسبة و تأسيس نظام إنذار مبكر.

الصحي، حيث ترتبط المياه الملوثة بانتقال الأمراض مثل الكوليرا، و الإسهال، و التهاب الكبد (A)، و شلل الأطفال، و التيفوئيد الخضار التي نمت من المياه التي تحتوي على فضلات الإنسان.

الأسماك النيئة أو المأكولات البحرية المستخرجة من المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي.

الوقاية:

• **التعقيم:**

بعد التخلص و المعالجة السليمة لمياه الصرف الناتجة عن ضحايا الكوليرا، و جميع المواد الملوثة (مثل الملابس والشراشف، الخ) أمر ضروري. فجميع المواد التي تلامس مرضى الكوليرا ينبغي أن تعقم عن طريق الغسيل في ماء ساخن بإستخدام الكلور المبيض إذا كان ذلك ممكناً. و ينبغي تنظيف و تعقيم الأيدي التي تلامس مرضى الكوليرا أو ملابسهم، الشراشف و غيرها، بالمياه المعالجة بالكلور أو غيرها من العوامل الفعالة المضادة للجراثيم.

• **مياه المجاري:**

يساعد العلاج المضاد للبكتيريا لمياه المجاري العامة بواسطة الكلور و الأوزون و الأشعة فوق البنفسجية أو غيرها من أشكال المعالجة الفعالة قبل أن تدخل إلى المجاري المائية أو إمدادات المياه الجوفية، على منع المرضى غير المشخصين من نشر المرض دون قصد.

• **مصادر المياه:**

ينبغي نشر تحذيرات حول احتمال حدوث تلوث





مباحث/ مجاهد محمد صديق



سلسلة الماء في القرآن الكريم والسنة النبوية

{وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ} الأنعام (٩٩)

ومما ورد اعلاه في الآيات الكريمة يبين أن الأساس في الأنبات هو الماء الذي يحيي الأرض ويكسيها بالخضرة والجمال والبلد الطيب يخرج نباته بأذن ربه ، فما اطيب أرضنا وما أخصبها وهذا ما يستوجب الشكر والحمد ، وكذلك إخراج الموتى، فسبحان الله القادر الجبار، ومن الماء المنزل من السماء سقي الأنعام والناس ومن آياته اختلاف النباتات التي تسقي بنفس الماء فتدبروا يا أولي النهي.

وكما كان الماء إحياء للأرض وخضرة وجمال وسقيا لنا وللأنعام يكون ايضاً للعذاب والدمار كما هلك قوم نوح عليه السلام بالطوفان ، قال عز وجل : (حَتَّى إِذَا جَاءَ أَمْرُنَا وَفَارَ التَّنُّورُ قُلْنَا احْمِلْ فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ وَأَهْلَكَ إِلَّا مَنْ سَبَقَ عَلَيْهِ الْقَوْلُ وَمَنْ آمَنَ وَمَا آمَنَ مَعَهُ إِلَّا قَلِيلٌ) هود(٤٠) وهذا من قدرته وجبروته جل جلاله.

وفي السنة النبوية يعلمنا النبي صلى الله عليه وسلم كيفية شرب الماء ، يقول الرسول -صلى الله عليه وسلم :«سموا اذا شربتم .. واحمدوا اذا فرغتوا». رواه الترمذي في جامعه - يروى عن ابي قتاده : ان رسول الله _صلى الله عليه وسلم_ قال :« اذا شرب احدكم فلا يتنفس في الاناء ..» (متفق عليه) ..

إن كل ما يرد في كتاب الله الحكيم فهو امر عظيم فما اعظم الخالق الجبار ، إن ما دفعني لتناول هذا الموضوع هو ان القرآن الكريم يحتوي علي كل العلوم ويشمل ما توصل اليه الأنسان بالبحوث العلمية وما لم يكتشف حتي الآن من اسرار وخفايا يعجز الباحث مهما كانت خبرته وبلغت عبقريته الآفاق، وهنا اريد ان ألقى الضوء علي ذكر ودلالات الماء في القرآن الكريم والسنة النبوية سائل الله التوفيق،

ورد الماء في القرآن الكريم في إنبات النبات واحياء الأرض الميتة وإخراج الثمرات و المراعي قال تعالي :

{وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ حَتَّى إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَى لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ. وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِأَذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ} الأعراف (٥٧)

{وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَّاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا، لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنْاسِيَّ كَثِيرًا} الفرقان (٤٨-٤٩)

{الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى، كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لآيَاتٍ لِأُولِي النُّهَى، مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَى} طه (٥٣-٥٥)

{وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَّاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلَى بَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا كَذَلِكَ الشُّشُورُ} فاطر (٩)

التنبؤ الموسمي للمناخ و الفيضانات

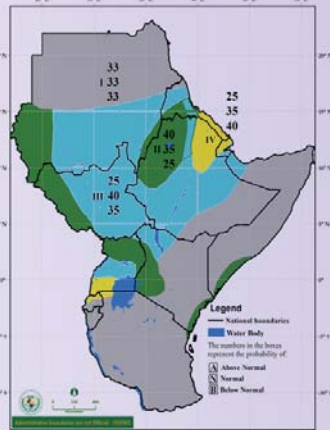


أ.م. الجوميلية باكر

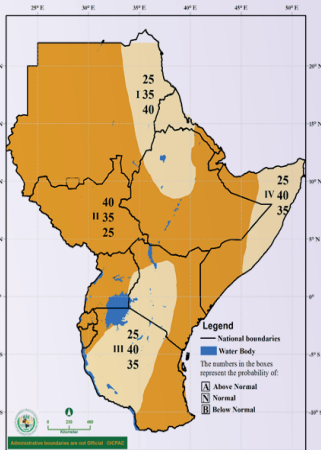
م. باحث اهناء الترم



وفي هذا الخصوص فقد عقد المنتدى السادس و أربعون للموسم يونيو - سبتمبر ٢٠١٧م بالخرطوم و ذلك في الفترة ١٥-١٦ مايو حيث شهد المنتدى حضور نوعي لخبراء الإرساد و الموارد المائية و ممثلي القطاعات ذات الصلة (الزراعة، الثروة الحيوانية، الطاقة، الإعلام ... إلخ.) و المنظمات و المراكز

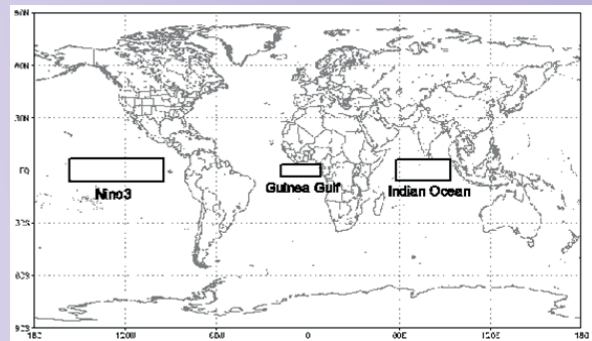


و الهيئات البحثية و التعليمية على المستوي القطري و العالمي. و هذا و قد جاء التنبؤ بتوقع أمطار بمعدلات فوق المتوسط (٤٠٪) إلى متوسطة (٣٥٪) بالهضبة الأثيوبية و متوسطة (٤٠٪) إلى دون المتوسط (٣٥٪) في

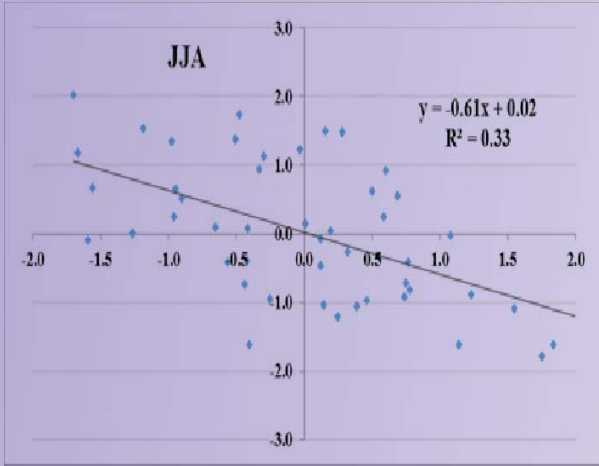


(أ) التنبؤ الموسمي للأمطار بإقليم الإيقاد للفترة يونيو - سبتمبر ٢٠١٧م

درج مركز الإيقاد للتنبؤ بالمناخ و تطبيقاته (ICPAC) بنيروبي - كينيا على إجراء التنبؤات الموسمية علي مدار العام و ذلك بالتعاون مع منظمة الإرساد العالمية (WMO) و إدارات خدمات الإرساد و الهيدرولوجي القطرية بالدول الأعضاء و عديد من الجهات ذات الصلة. حيث تتم عملية النمذجة الرياضية باستخدام العديد من النماذج المناخية و بيانات درجات حرارة سطح البحر (Sea Surface Temperature, SST) و إتجاهات الرياح فى المناطق ذات التأثير علي إقليم الإيقاد: شمال غرب الأطلنطي، خليج غينيا، المحيط الهندي و منطقة النينو ٣,٤ المتوفرة لدي المركز العالمي لبحوث المناخ (IRI). هذا و يتم عرض المخرجات عبر سلسلة من المنتديات تعقد داخل الدول الأعضاء.



إلى أن أعلى إرتباط يحدث خلال الفترة يونيو، يوليو و أغسطس (JJA) و من ثم يمكن إستخدام هذه الفترة للتنبؤ بفيضان النيل الأزرق. و للإستفادة من التنبؤ كان لابد من التنبؤ ب (SST) ل (JJA) لتوفير المعلومة قبل الموسم و التي يتم التنبؤ بها في المركز العالمي لبحوث المناخ (IRI). و بإستخدام تنبؤ ال (SST) تم توقع موسم ٢٠١٦م على أنه على الأغلب سيكون فوق المتوسط. (بلغت تصريفات موسم فيضان ٢٠١٦م ٤١,٠ بليون متر مكعب و التي تعتبر فوق المتوسط و وافقت مع التوقعات التي تم التوصل إليها).



شكل ١: العلاقة بين معيار (SST) في الفترة (JJA) و معيار تصرف النيل الأزرق في (JJAS)

في هذا التقرير تمت الإستفادة من نتائج الدراسة السابقة للتنبؤ بفيضانات الموسم ٢٠١٧م أيضاً بإستخدام ال (SST) المتنبأ بها بواسطة (IRI) و الذي يستخدم عدد من النماذج الإحصائية و الديناميكية. أشارت معظم النماذج إلى أن ال (SST) في منطقة (النيو ٣,٤) و التي تم تحليلها في منتصف شهر مارس ٢٠١٧م من المتوقع أن تكون أعلى من المتوسط بمتوسط ٠,٨ و ٠,٧ لكل من النماذج الديناميكية و الإحصائية على التوالي؛ و الذي يشير إلى إحصائية حدوث ظاهرة النينو.

السودان و يظل الجزء الشمالي من السودان في حالة جفاف. أما فيما يتعلق بدرجات الحرارة، فمن المتوقع أن يادناه سود معظم البلاد درجات فوق المتوسط (٤٠٪) إلى المتوسط (٣٥) عدا منطقة ساحل البحر الأحمر الذي يتوقع أن تنخفض فيه درجات الحرارة (الصور).

(ب) التنبؤ الموسمي لفيضانات النيل الأزرق للعام ٢٠١٧م

كما هو معروف يجرى النيل الأزرق نتيجة للأمطار التي تهطل في الهضبة الأثيوبية و يصل إلى أقصى قيمة خلال موسم الفيضان من يوليو إلى أكتوبر، و لأهميته في توفير الإحتياجات المائية للسودان من زراعة و مياه شرب و توليد الطاقة الكهرومائية تأتي أهمية التنبؤ الموسمي بفيضانات هذا النهر لدعم إتخاذ القرار المتعلق بإدارة الموارد المائية بالسودان.

تمت خلال الأعوام السابقة عدد من الدراسات و التي أوضحت أن هطول الأمطار في الهضبة الأثيوبية و بالتالي جريان النيل الأزرق يرتبط بعدد من العوامل المناخية أهمها درجة حرارة سطح البحر (SST) على وجه الخصوص ظاهرتي النينو El Nino (تحدث عندما تزيد درجة حرارة سطح البحر عن المتوسط ب ٠,٥) و ظاهرة اللانينا La Nina (تحدث عندما تقل درجة حرارة سطح البحر عن المتوسط ب ٠,٥) و ذلك على وجه الخصوص في المنطقة التي تعرف ب (النيو ٣,٤) في المحيط الهادي.

كذلك أوضحت الدراسات بأن مواسم الجفاف في الهضبة الأثيوبية في أغلب الحالات متعلقة بحدوث ظاهرة النينو في حين أن المواسم الرطبة تحدث أكثر في حالة حدوث ظاهرة اللانينا.

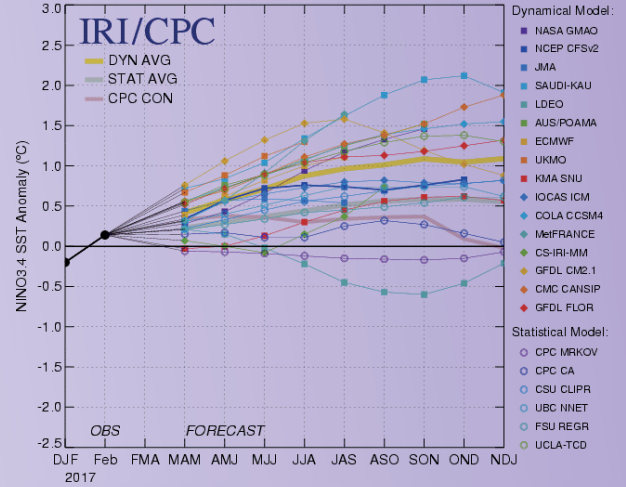
في عام ٢٠١٦م أجرى مركز البحوث الهيدروليكية دراسة مبسطة بغرض التحقق من أفضل إرتباط بين جريان النيل الأزرق خلال يونيو، يوليو، أغسطس و سبتمبر (JJAS) و متوسط ال (SST) في فترات مختلفة خلال العام. خلصت الدراسة

و ذلك بالأخذ في الإعتبار عوامل مناخية أخرى تزيد من دقة التنبؤ.

و فى هذا الإطار و علي المستوي القطري فقد نظم مركز البحوث الهيدرولوجية بالتعاون مع هيئة الإرساد الجوية و بمشاركة الخبير الهولندي Dr. Timmo Gaasbeek سمناراً علمياً لمناقشة مخرجات التنبؤ بالمناخ لموسم ٢٠١٧م و ذلك برئاسة الوزارة بالخرطوم حضره جمع لفيف من أولي الشأن و المهتمين بأمر المناخ و إسقاطاته المتوقعة.

هذا و قد تناول السمنار عدد ثلاثة عروض تقديمية من الجهات المنظمة للسمنار، حيث قدم ب/ أبوعبيدة بابكر أحمد عرض توضيحي عكس خلاله تجربة ICPAC ، كما أضافت مساعد باحث/ هناء التوم فى عرضها التوضيحي دراسة بحثية أجراها مركز البحوث الهيدرولوجية كمرحلة أولية لبناء القدرات فى هذا المجال و إعطاء التوقعات لفيضان هذا الموسم. و من هيئة الإرساد الجوي قدم د . أحمد عبد الكريم مدير الهيئة ، عرضاً عن بعض النماذج المستخدمة للتنبؤ بالأمطار الموسمية فى أنحاء السودان المختلفة. هذا و تخلل النقاش أن هنالك بعض التحليلات يتم إجراءها لتوفير التنبؤ لخمسة لخمسة أيام مقبلة. و فى العرض الأخير قدم الخبير الهولندي - تحليلاً لعلاقة الأمطار فى السودان بعدد من العوامل المناخية و آثارها المختلفة، و قد أثنى الحضور على أهمية الموضوع و شددوا على ضرورة التعاون مع الجهات المختلفة للوصول لنتائج أفضل.

Mid-Mar 2017 Plume of Model ENSO Predictions



شكل ٢: توقعات (SST) في منطقة النينو ٢,٤ في منتصف مارس ٢٠١٧م (المصدر: IRI Website ١) كذلك أوضحت مراكز أخرى للتنبؤ بال (SST) مثل الوكالة اليابانية لعلوم الأرض و التكنولوجيا (JAMSTEC) و التي تستخدم نموذج بدقة عالية (SINTEX-F) و الذي أوضح أنه من المتوقع أن تحدث ظاهرة النينو بصورة متوسطة إلى قوية خلال الفترة (JJA) .

و بالأخذ بعين الإعتبار متوسط (SST) المتوقعة حسب ال (IRI) و المعادلة التي تم إستنتاجها من التحليل الذي تم في الدراسة السابقة (شكل رقم (١)) فإنه من المتوقع أن يكون الفيضان خلال موسم ٢٠١٧م أقل من المتوسط.

تمت التوصية في الدراسة السابقة بتحسين درجة التنبؤ و تحديد الدقة لدعم توقعات فيضانات النيل الأزرق، و بناء عليه فإن المركز بصدد البدء في الدراسة لتحسين طريقة العمل المستخدمة



عندما يساء فهم التطور

م. باحث ابرو بكر محمد عبد الرحيم



محدد من المخدرات يمكن تحديد حالة النشوة المرغوبة، حيث كل نوع من المخدرات الرقمية يمكنه أن يستهدف نمطاً معيناً من النشاط الدماغى، فمثلاً عند سماع ترددات الكوكائين لدقائق محسوبة فإن ذلك سيدفع لتحفيز الدماغ بصورة تشابه الصورة التي يتم تحفيزه فيها بعد تعاطي هذا المخدر بصورة واقعية.

أنواع المخدرات :

هناك ترددات تقريباً لكل نوع من المخدرات، مثل الكوكائين وميثانفيتامين المعروف بـ«كريستال ميث» وغيرها الكثير، منها الذي يدفعك للهلوسة و آخر للإسترخاء و آخر للتركيز و هكذا.

طرق الحصول عليها :

هناك مواقع متخصصة تقوم ببيع هذه النغمات على مواقع الإنترنت، و لا توجد رقابة رسمية أو حظر لمثل هذه النغمات في الوقت الحالى، و يتم ترويجها عبر مواقع التواصل الإجتماعي أيضاً مقابل القليل من الدولارات، إلى جانب إمكانية الحصول عليها عبر موقع يوتيوب بشكل مجاني.

العلاج :

- تطوير و تحديث القانون لتجريم إستخدام هذه المخدرات.
- تدريب فرق المكافحة على رصد و حجب المواقع التي تروجها.
- إيجاد تعاون دولي قوي لتحديد مصادر هذه المواقع، و العمل على ضبط مروجيها.
- تطبيق توعية مبتكرة تناسب مع الشباب.
- التواصل مع الأسر، و تدريبها على فرض نوع من الرقابة الذاتية على أبنائها.
- إستهداف المدارس و الجامعات بالتوعية من خلال التنسيق مع إداراتها.

الشخص الذى لديه إستعداد للإدمان على المخدرات هو فى الأصل شخص مريض كليا يجب أن يتم التعامل معه بهذا المفهوم مع محاولة التخلص من ما يمر به من أزمات تزيد من عوامل تشكيل إستعداده النفسى للإدمان على المخدرات فهو يحتاج إلى إعادة هيكلة لشخصيته و علاجها و ليس يحتاج إلى سياسة عقاب أو رفض و تهكم من المجتمع الأمر الذى يزيد من حجم المشكلة و لا يساعد على حلها و هنا يأتى دور مؤسسات الدولة و المتخصصون على نشر المزيد من الوعى و مكافحة المخدرات و لا سيما المخدرات الرقمية .

ما هي المخدرات الرقمية؟

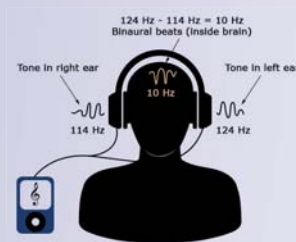
المخدرات الرقمية أو ما يُطلق عليه اسم «Digital Drugs» أو «iDoser» هي عبارة عن مقاطع نغمات يتم سماعها عبر سماعات بكل من الأذنين، بحيث يتم بث ترددات معينة في الأذن اليمنى على سبيل المثال و ترددات أقل إلى الأذن اليسرى لفرز مواد منشطة للمزاج.

لم يعد إستهلاك المخدرات مقصوراً على ما كان يجرى سابقاً بحقنها فى الوريد أو بمضغها أو شمها أو تدخينها و إنما تطور الفكر الإنسانى ليحول نظم التعاطى إلى تعاطٍ إلكترونى أو تعاطٍ رقمى يحدث التأثير نفسه الذى تحدثه المخدرات الطبيعية أو التخليفية الأخرى.

كيف تعمل المخدرات الرقمية :

المروجون لهذا النوع من المخدرات يقولون إنه

و من خلال دراسة حالة الدماغ و طبيعة الإشارات الكهربائية التي تصدر عن الدماغ بعد تعاطي نوع



كفاءة الري و الأمن الغذائي

مهندس زراعي اتوفيق بشير

الأمن الغذائي الذى أطلقتها منظمة الزراعة و الأغذية العالمية (FAO) العام الماضى «من الحديقة إلى الصحن» و هى تحت الناس حول العالم للزراعة المنزلية كخطوة فى مضمار الأمن الغذائى الطويل، ترى كم نملك عزيزى القارئى من تلك المساحات و كم يتنوع المناخ عندنا ، فهل نحول مياه و كدر الخريف لمحاصيل نخزنها لوقت الحوجة (بامية، كركدى، قرع)؟ نعم داخل تلك البيوت أو حتى بلكونات و أسطح المباني الفخمة !!! و كم هى مهولة تلك المساحات الشاسعة و كم هى عظيمة تلك المياه التى تفتح بها أبواب الرحمة من السماء فوقنا و المياه التى تأتى لنا من حولنا من مناطق غير قادرة على حبسها و نحن نقرب من إثبات صحة تلك العبارة متجولين بين روافد تلك النعم . العالم اليوم كله يبحث عن الطرق التى يؤمن بها الغذاء، و الشعوب فى شتى بقاع الأرض تحشد كل طاقاتها تجنباً لأزمات الغذاء و ما تجره تلك الأزمات من إشكالات، و المكون الرئيس لهذا الغذاء هو الماء و الماء هو المال (Water is Money) كما يتردد، و فى مقال سابق بنفس هذه الإصدارة ذكرت أن لتر مياه الشرب قارب الجنيهات و ينهني أحد الإخوة إلي أن ذلك يساوى سعر لتر البنزين، و العالم اليوم يجن

العبارة «السودان سلة غذاء العالم» ينتشر تداولها فى الكثير من الأوساط خاصة المهمومة بأمر الغذاء و ما يحيط به من مهددات. فإلى أى مدى تصدق صحتها وفق معطيات الواقع الذى نعيشه اليوم؟ و فى ظل تغير النمط الغذائى من مكون محلى يجود إنتاجه و بوفرة لملائمة المناخ و كل العوامل التى تساعد فى إنتاج هذا الكون (دخن، ذرة) و التحول لإستهلاك مكون مستورد يصعب إنتاجه رغم تجنيد كل الطاقات له و حشد كل الجهود لتوطين إنتاجه علمياً و مالياً و النتيجة أننا نضخ أرقاماً فلكية من العملات الحرة لسد النقص فيه. و ببساطة سحبت الغلال المحلية و تربع القمح و صنع من نفسه بعبعاً رغم إنتاج الغلال المحلية لا تستهلك ما يستهلكه القمح من مياه، فأكثر من 70٪ منها يعتمد على الأمطار و تبقى تلك العبارة فى صدر هذا المقال صحيحة بما لا يدع مجالاً للشك لو وظفت هذه الموارد العظيمة التى منّ الله بها علينا خاصة الموارد المائية لكن واقع الحال يجعل تلك العبارة تتوارى خلف ظواهر و سلوك نصنعه بأنفسنا، و يستيقن بها نفر من الذين يمارسون أنشطة زراعية داخل بيوتهم و هم يستغلون مساحات صغيرة فى أبعادها، كبيرة فى محتواها و هم يهنأون بأطيب و أفضل الخضر و الفواكه و هم يحققون شعار

فى بحر الحياة السودانية يمنى و يسرى ... ألا تستحق تلك العبارة أن تتربع على صدر جحافل حرب الجوع «السودان سلة غذاء العالم».

أورد المهندس محمد عباس (من وزارة الري) فى إحدى الدورات التدريبية التى نظمتها وزارة الري قبل أكثر من عشر سنوات المعادلة التالية والتى تبين كمية المياه فى السودان من مختلف المصادر و حال السودان بعد خمسون عام و هل يحقق السودان تلك المقولة الشهيرة التى جاءت فى صدر هذه الصفحة «السودان سلة غذاء العالم»:

و من معادلة تعداد السكان لخمسون عام و إستهلاك المياه (القطاعات المنزلية و الصناعية و الري) خلص إلى أن المتوفر من المياه حسب المصادر التى ذكرت سيكون ٨٠٨,٦ مليار متر مكعب و أن كمية المياه المستعملة حتى ذلك الحين ٩١,٣ مليار متر مكعب و ستكون كمية المياه المتبقية أكثر من ٧١٧ مليار متر مكعب و هى كافية لتغطى الرقعة الزراعية التى تؤهل السودان لإنتاج الغذاء له و لغيره.

بعد التجول فى تلك الأرقام المبسطة تتربع تلك العبارة الشهيرة «السودان سلة غذاء العالم» أولاً أن نحمد الله سبحانه و تعالى على تلك النعم و أن نبذل جهداً خارقاً و مضاعف يعظم من قيمة تلك النعم بالدراسات المتعمقة المتخصصة لتخوض فى أدق التفاصيل و يبذل لها كل غالى . حتماً بعدها سنعبّر لبر الأمان لنصير أمة تكتب فضائل أعمالها بما تسهم به فى مضمار الحياة البشرية.

جنونه بمورد المياه، و كل القراءات و الدراسات المتعلقة بهذا المورد تتحسب و تخشى أن الحرب القادمة هى حرب مياه إن لم تكن قد بدأت و تتعمق الدراسات المتعلقة بالمياه فى أدق التفاصيل و يدخل اللتر فى حساب المياه بدلاً عن المتر المكعب (واحد متر مكعب من المياه يساوى ألف لتر) و يبرز مصطلح جديد يسمى البصمة المائية لأى سلعة و لك أن تسأل نفسك ذلك السؤال البسيط: كم لتر من المياه أستهلك حتى تصلك قطعة الخبز؟ البيضة؟ الفرخة؟ قطعة الموز؟ حبة البرتقالة؟ و كم لتر منذ التكوين قد أستهلك حتى يصلك ذلك المنتج.. حتى قميص القطن الذى ترتديه كم لتر قد إستهلكها حتى يصلك فى شكله النهائى؟. الموضوع برمته يصب فى خانة أهمية المياه كمورد حيوى يمكن أن يلعب أدوار متعددة تتعدى الموقع الجغرافى الحالى. فعلى سبيل المثال ماليزيا لا تنتج القطن بل تستورده من الهند و الصين و تضيف عليه خدمة التصنيع و تصدره لأوروبا و تكسب أفضل من أن تزرعه رغم إمتلاكها لإمكانية زراعته. و بالنظرة الفاحصة للأرقام أدناه يتبين كم هى عظمة نعمة المياه التى يذخر بها هذا البلد:

- الأمطار ١,٠٦٥ مليار متر مكعب
- المياه السطحية النيل و روافده ٠,٠٩٣ مليار متر مكعب
- المياه الجوفية (المخزون) ٠,٥٦٤ مليار متر مكعب

فإذا كانت مساحة الأراضى الصالحة للزراعة ١٤٠ مليون فدان و المستغل حوالى ١٧ مليون فدان (منها ٤,٢ مليون فدان فى المشاريع المروية و بقية المساحة تعتمد على الأمطار) بعد كل ذلك الحشد من الأرقام و التى نشاهدها واقع معاش

التقرير الختامي لدراسة حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة باستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد (٢٠١٦ - ٢٠١٧م)



أ.م.د. أبو عبيدة بابكر

باحث ارامي قواص



و في هذه الدراسة فقد تم تصنيف صور
الأقمار الصناعية بطريقتين:

- Maximum Likelihood Classification (MLC)
- Object-based Image Analysis (OBIA)

وذلك باستخدام برنامجي ERDAS و eCognition حيث تمت بعد ذلك المقارنة الإحصائية بين نتائج الحصر المتحصلة من صور الأقمار الصناعية (متوسط الطريقتين أعلاه) و تلك التي تم حصرها بواسطة فريق الفنيين بمركز البحوث الهيدرولوجية و المساحات المسجلة لدي إدارة المشروع (المفتش الزراعي بالمكتب المعني). تجدر الإشارة أيضاً إلي أن هنالك عدة أخطاء محتملة ينبغي وضعها في الاعتبار عند تفسير قيم الخطأ التراكمي للتجربة (F) و التي تتمثل في:

$$F = E1 + E2 + (E3 \text{ or } E4)$$

- E1 : خطأ تقني من صور القمر الصناعي.
- E2 : خطأ تقني من الباحث «خطأ تصنيف».
- E3 : خطأ حقلي من الفنيين بالنسبة للحصر.
- E4 : خطأ حقلي من المفتش الزراعي بالنسبة للحصر.

إستهدفت الدراسة خمس مكاتب ضمن مشروع الجزيرة على أساس توزيع شبه جغرافي

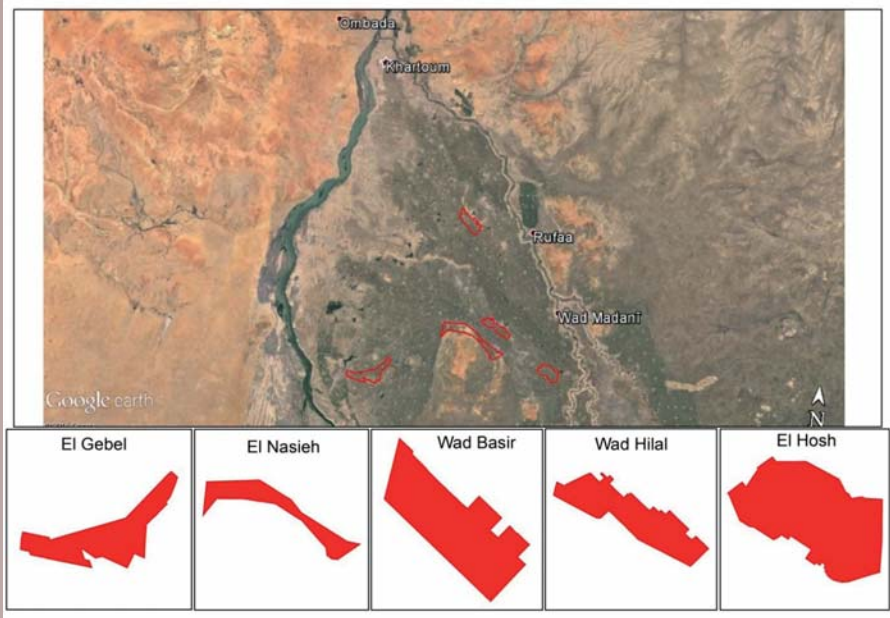
إن السؤال الذي يطرح نفسه بظهور التقدم التقني: هل من الإمكان حصر المساحات المزروعة بصفة مجملة و مساحات المحاصيل المختلفة بصفة خاصة بالمشاريع الزراعية باستخدام صور الأقمار الصناعية المنتجة على وجه العموم؟ أم لا؟ هذه الدراسة تهدف للإجابة علي السؤال باعتبار مشروع الجزيرة كمجموعة للدراسة و ذلك باستخدام صور القمر لاندسات ٨ المتوفرة خلال الفترة فبراير ٢٠١٦م - فبراير ٢٠١٧م. و بصفة ضمنية تهدف الدراسة أيضاً إلي معرفة محدودية صور الأقمار الصناعية من نوع لاندسات ٨ « لحساب المساحات المزروعة و مساحة المحاصيل المختلفة بمشروع الجزيرة. هذا و من العوامل المهمة التي تحدد دقة الحصر و الحساب تنحصر في مواصفات التقنية المستخدمة و المنطقة المستهدفة بالحصر من حيث كبر مساحتها و التكلفة المتوقعة مقارنة بآليات الحصر الأخرى. الجدير بالذكر أن مشروع الجزيرة يمتاز بكبر مساحته التي تفوق الأثنين مليون فدان بالإضافة للإنتظام التصميمي و التقسيمات الثابتة لشبكة الري و الصرف (ترع، نمر، حواشات ... إلخ) هذا من جانب، أما من حيث التكلفة فإن صور القمر الصناعي لاندسات ٨ يمكن تحميلها مجاناً من مواقع الشبكة العنكبوتية.

من صحة المعلومات المعطاة و تتم هذه الزيارة شهرياً. كما يقوم الباحث بأخذ حوالي ١٠٠ عينة عشوائية من المكتب للمحاصيل بواسطة

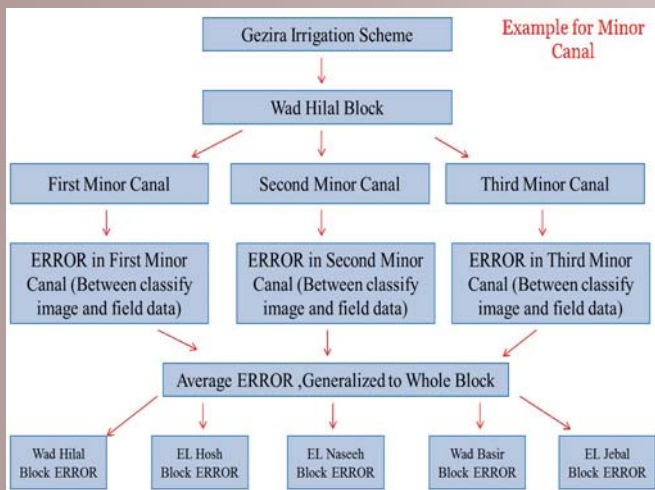
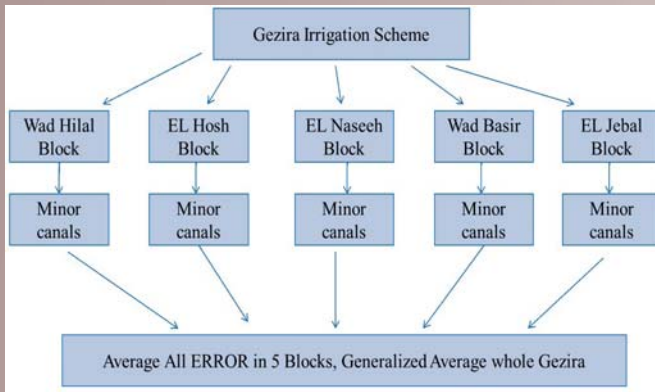
جهاز تحديد المواقع الجغرافية (GPS) مع الأخذ في الإعتبار التعرف علي جميع الألوان الظاهرة في الصورة و التأكد منها، من أجل المساهمة في عملية التصنيف. و يقوم الباحث بتصنيف صورتين شهرياً بطريقتين و هما MLC و OBIA. مخطط منهجية العمل

هذا وقد خلصت الدراسة إلي أنه بالإمكان حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة عن طريق صور الأقمار الصناعية لاندسات ٨ .

يفترض أن هذه المكاتب تمثل المشروع تقريباً و هي: الحوش ، ود هلال ، ود البصير ، النصيح و الجبل (الشكل أدناه).



صورة توضح توزيع المكاتب ضمن مشروع الجزيرة



إعتمدت منهجية العمل على أساس التحليل الإحصائي حيث تم إختيار خمس مكاتب ضمن مشروع الجزيرة «تمثل عينات» ذات توزيع شبه جغرافي وضمن المكتب الواحد تم إختيار مجموعة من الترع لتمثل المكتب و بهذا فإن الترع تمثل المكتب و المكاتب تمثل المشروع و بالتالي يتم تقدير نسبة الخطأ علي مستوي المشروع. و من الناحية الأخرى يتم تصنيف المشروع بشكل مستقل و حساب المساحات مع نسبة الخطأ التي حسبت بالطريقة الإحصائية. المخطط التالي (بالغة) يوضح منهجية العمل الإحصائي بشيء من التفصيل. أما منهجية العمل الميداني فقد قام مركز البحوث الهيدروليكية بإختيار فريق من الفنيين و القياسين للعمل الميداني و تم تدريبهم و توضيح الهدف المهم لهذه التجربة حيث يقوم العمل الميداني على حصر المساحات المزروعة حقلياً للترع المختارة لكل مكتب حصر كامل، حيث يقوم الباحث المسئول عن المكتب بالإشراف على فريق العمل الميداني و التأكد

و لحساب مساحة الأراضي المزروعة بمشروع الجزيرة تم إختيار أشهر معينة لتحليل صور هذه الأشهر على أساس التقسيم الزراعي للمشروع كعروتين صيفية و شتوية، حيث نتج أن أفضل الصور لتصنيف محاصيل العروة الصيفية هي صور شهري سبتمبر و أكتوبر بينما تلك للعروة الشتوية هي صور شهري يناير و فبراير . الجدول أدناه يعطي نتائج العروة الشتوية.

المكتب	المساحة (فدان)		المحصول الزراعي
	القمر الصناعي	المكتب	
الحوش	08	1584	القمح
	29	1149	البقوليات
	10	2992	جملة الأراضي المزروعة
ودهلال	10	4122	القمح
	27	1051	البقوليات
	02	5550	جملة الأراضي المزروعة
النصيح	10	5504	القمح
	25	0386	البقوليات
	02	7080	جملة الأراضي المزروعة
ود البصير	08	3847	القمح
	29	1445	البقوليات
	10	6062	جملة الأراضي المزروعة
الجبل	04	4545	القمح
	170	0606	البقوليات
	100	5851	جملة الأراضي المزروعة
المشروع	8±	485939	القمح
	26±	343303	محاصيل أخرى
	8±	829242	جملة الأراضي المزروعة



WHEAT



COTTON



SORGHUM

MAXIMIZING THE USE OF SATELLITE DATA AND HYDROLOGICAL MODELLING FOR STREAMFLOW PREDICTION



Researcher Khalid E. A. Hassaballah

ABSTRACT

This study aims to demonstrate the prediction of streamflow using satellite data and hydrological modelling. In this study, three widely used, satellite-based rainfall estimates (SBRE) products (Rainfall Estimates (RFE 2.0), Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM v7), and Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations (CHIRPS 2.0)), were used to run the hydrological model. The performance of the model was assessed using the coefficient of determination (R^2) and the Nash-Sutcliffe efficiency (NSE). The results of predicted streamflow are satisfactory and indicate that the best products over the Dinder and Rahad Basins is CHIRPS v2.0 with 0.8 for both R^2 and NSE. This approach shows the capability of hydrological models to predict streamflow from SBRE at sub-basin levels, which can be used in flood early warning decision making.

1 Introduction

Hydrologic models and land surface models are usually driven by observations of rainfall to predict streamflow. Many models have been developed to simulate the transformation process of rainfall into a runoff over a catchment. These can be categorized as an empirical black box, conceptual, and physically based distributed models. Each of these types of models has limitations and advantages. Many cases in practice preferred the use of simple models such as the linear system theoretic models or black box models. However, these simpler models normally fail to represent the non-linear dynamics in rainfall-runoff transformation process (Rajurkar et al. 2004).

Hydrological models play an important role in facilitating optimal management of water resources. Many hydrological models have been developed for different purposes, for example, flood (Artan et al. 2007; Temimi et al. 2007; Cloke and Pappenberger 2009; Fotopoulos et al. 2010), optimise water allocation (de Condappa et al. 2009; Hassaballah et al. 2012) or to study the ecological responses to altered flow regimes (Richter et al. 1996).

Rainfall data is the key driver for hydrological modelling (Thiemig et al. 2013). Therefore, adequate observations of hydrologic variables play a crucial role in water resource management and planning. In many cases, large geographical areas lack ground observations that affect accurate quantification of surface runoff. Obviously, the lack of ground observations limits the development and calibration of hydrologic models for runoff prediction in these areas. The global decline of rain gauge networks confirmed by (Stokstad 1999; Hughes 2006; Calmant et al. 2008) has led researchers to study the use of SBRE instead. The free availability of SBRE with high spatio-temporal resolution (e.g. 0.05 degree, approximately 5 kilometers and 24 hours), and being released in near real-time, has increased the potential of SBRE as forcing data for hydrological modelling, especially for data-scant and ungauged basins.

To address the limited-data availability issue in ungauged basins, the International Association of Hydrological Sciences launched research efforts such as the Predictions in Ungauged Basins (PUB) initiative in 2003 (Khan et al. 2012). Salvia et al. (2011) reported that one of the PUB ob-

jectives is to assimilate satellite data into hydrologic models. Recently, substantial efforts have been concentrated on the use of freely available satellite data to complement hydrologic ground observations over ungauged basins. The advantage of the SBRE data sets is the global availability over basins where ground networks are sparse or non-existent.

Rainfall and evapotranspiration data by itself is not sufficient to compute the runoff plays an important role in determining the runoff behaviour. Tetzlaff et al. (2008) pointed out the challenging opportunities in process conceptualization that are central to the development of hydrology as a mature and more integrated science. Despite considerable ongoing progress in conceptualization, there remains the need for better coordination in research and collaborative comparative studies to develop transferable tools to integrate theoretical perspectives and empirical studies.

Abbott et al. (2001) reported that the hydrological modelling has reached the 5th model generation which is characterized by highly complex physically based models connected to Geographical Information Systems and Graphical User Interfaces. Nevertheless, the connection is still incomplete due to the missing time-dimension in most of the GIS software. Therefore, the development of a dynamic modelling language within a GIS framework such as PCRaster can be seen as a further important step within this model generation which facilitate the use of a spatial data sets. Such models have the potential to support policy makers decisions regarding the impact of spatial changes e.g. land use change. However, the information given is still very often deterministic and ignores all uncertainties (Pappenberger et al. 2004).

The PCRaster programming language is an environmental modelling language to build dynamic spatial environmental models (Van Deursen 1995; Bates and De Roo 2000; Karssenber 2002; Uhlenbrook et

al. 2004; Karssenber and De Jong 2005). The idea of PCRaster is the representation of landscape in space resulting in a stack of PCRaster map layers, where each map layer represents one attribute. The discretization of the maps results in cells of information, in which each cell has its own properties.

In this study, we have investigated the usefulness of SBRE for hydrologic modeling using a spatially distributed hydrologic model forced with three SBRE products (RFE 2.0, TRMM-V7 and CHIRPS 2.0) for streamflow prediction in Dinder and Rahad basins for the time period (2001-2012).

2 Study Area

The Dinder and Rahad (DR) are the lower sub-basins of the Blue Nile River basin (Figure 1). The Blue Nile basin collects flows of eight major tributaries in Ethiopia beside the two main tributaries in Sudan: the Dinder and the Rahad Rivers. Both rivers are seasonal and derive their water from the runoff of the Ethiopian highlands about 30 km west of Lake Tana (Hurst et al. 1959). Their catchments areas are about 34,980 and 42,672 km² for the Dinder and Rahad, respectively giving a total area of 77,652 km², and generate over 7% of the Blue Nile basin's annual flow. The basin has a complex hydrology, with varying climate, topography, soil, vegetation cover and geology as well as human activities. The elevation ranges from 2731 m at the Ethiopian plateau to 389 m at the outlet of the Rahad River. The annual average flow recorded at the mouth of the Dinder (1912-1960) at Hillel Edreis station is 3.09×10^9 m³, compared with the later upstream record (1961-2000) of 2.39×10^9 m³ at Al-Gewisi station with long-term annual average flow (1912-2000) of about 2.77×10^9 m³. While the records indicate 1.102×10^9 m³/y for the Rahad river. Both rivers start flowing in July and reach their peak flows in August-September. There is an extended dry period from January to June in most years when flow records are

zeroes. The seasonal rainfall records indicate a summer rainy season, from June to September. The rains during this season account for nearly 90% of total annual precipitation in the lower part of the basin, while in the Ethiopian highlands, approximately 75% of the annual precipitation falls during these months (Shahin 1985). The annual rainfall reaches 1400 mm/y in the Ethiopian highlands near Lake Tana, but reduced to only 440 mm/y at Sennar station at the lower part of the basin. The mean annual temperature over the Ethiopian plateau does not exceed 20 °C, while it exceeds 30 °C at the outlet in Sudan. The mean annual evaporation follows spatial pattern of temperature. It reaches 1150 mm/y over the highland, but exceeds 2500 mm/y in the lower part of the basin in Sudan (Block et al. 2007).

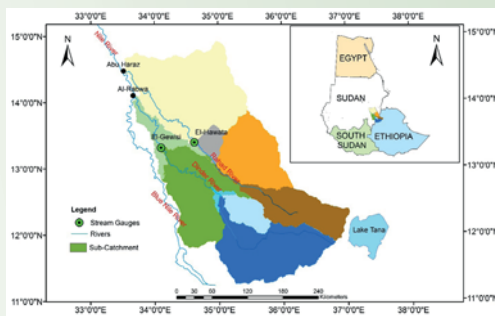


Figure 1: Location of the Dinder and Rahad Basins

3 Method and data used

3.1 Method: WFlow PCRaster-based Hydrological model

Due to unavailability and difficulty to obtain ground measurements of rainfall for continuous long period, a WFlow PCRaster grid-based hydrological model was built to simulate the streamflow response of the Dinder and Rahad from satellite data. The Wflow - PCRaster-Python based distributed hydrological model is part of the Deltares' Open Streams project (<http://www.openstreams.nl>). In this study, the WFlow_SBM PCRaster grid-based distributed hydrological model, which makes use of the models of Gash and TOPOG_SBM derived from the CQFLOW model (Köhler et al. 2006) was used. The rain-

fall interception was calculated using the Gash model, while hydrologic processes that cause a runoff were calculated using TOPOG_SBM model. Surface runoff (river flow and overland flow) was computed based on a kinematic wave routine. The WFlow uses potential evapotranspiration as an input data and derives the actual evaporation based on soil water content and vegetation cover type. The analytical Gash sub-model of rainfall interception in the WFlow is based on Rutter's numerical model (Gash 1979) that allow the model to be applied on a daily basis. The model uses a series of expressions to calculate the interception loss. An analytical combination of the total rainfall and evaporation under condition of saturated canopy is done for each rainfall storm to determine average values of precipitation and evaporation from the wet canopy. In case the soil surface is partially saturated, the rainfall that falls on the saturated area is directly added to the surface runoff component. The soil is represented by a simple bucket model that assumes an exponential decay of the saturated conductivity with depth. Lateral subsurface flow is simulated using the Darcy equation. Soil depth is identified for different land use types and consequently scaled using the Topographic Wetness Index. A detailed description of the SBM model was provided by (Vertessy and Elsenbeer 1999). The model requires little calibration and maximizes the use of globally available spatial datasets (DEM, Land use map, soil map, river networks...etc.) that makes it suitable model for this study.

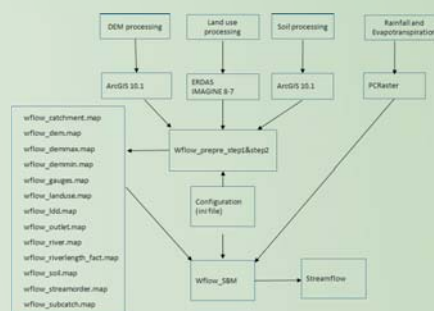


Figure 2: Flow chart of the satellite data processing and steps of creating the wflow model input

3.1.1 WFlow model calibration and validation

As with all hydrological models, calibration of the model is needed for optimal performance. The model parameters were manually adjusted during calibration. The calibration procedure performed in two steps based on; firstly, initial values of all parameters were estimated based on land use and soil types. Secondly, by adjusting selected model parameters and evaluate the results. The model has been calibrated based on a 4-year period (2002-2005, using 2001 as warm-up), and validated using data from (2007-2010).

The performance of the model was assessed based on measures of goodness of fit between the simulated and observed flow using the coefficient of determination (R^2) and the Nash–Sutcliffe efficiency (NSE), defined by Nash and Sutcliffe (1970).

3.2 Data used

The demand for accurate satellite rainfall products is increasing mainly in areas where ground-measurement data are unavailable, inaccessible or unreliable. Limited data is available for modelling the Dinder and Rahad catchments. To fill this data gap, use has been made of globally available free datasets which obtained from different sources. The datasets which have been used in the hydrological model are divided into two datasets; static maps layers and dynamic maps layers.

3.2.1 The Static maps layers data

As inputs, the static maps directory (staticmaps) contains maps that do not change over time during the simulation period. It includes maps of the catchment delineation, Digital Elevation Map (DEM), gauging points, land use, soil, local drainage direction (ldd), outlets and rivers. These maps were created with a pre-prepare steps of the WFlow hydrological model.

3.2.1.1 Digital Elevation Map (DEM)

The catchment boundary was delineated based on a 90 m x 90 m digital elevation map of the NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) obtained from the Consortium for Spatial Information (CGIAR_CSI) website (<http://srtm.csi.cgiar.org>). Taking into account the size of the catchment (77,652 km²), this DEM resolution was found to be sufficient enough to delineate the catchment boundary, calculate the local drainage direction (ldd) map and determine the river network.

3.2.1.2 Land use maps

Enhanced Thematic Mapper Plus Landsat image of the year 2011 (ETM+) was obtained from the United States Geological Survey (USGS) which provides scenes from the Landsat Archive free of charge (source: <http://glovis.usgs.gov/>). The image was geometrically corrected into the Universal Transverse Mercator (UTM) coordinate system (Zone 36). Atmospheric and radiometric corrections were made using a fully image-based technique developed by (Charvz Jr 1996) known as the COST model; this model derives its input parameters from the image itself.

3.2.1.3 Soil Map

Soil map was obtained from the Food and Agriculture Organization (FAO), Harmonized World Soil Database (HWSD). The original map of the catchment boundary provided 44 Soil Mapping Units (SMU) classes. These classes have been reclassified to 8 dominant soil group (DSG) categories.

3.2.2 The dynamic maps layers data

The dynamic data contains maps that change over time during model simulation. It includes daily maps of the precipitation and evapotranspiration for the period (2001-2012). These maps were prepared using PCRaster. In this study three open-access and spatially dis-

tributed satellite rainfall products were compared based on their runoff performance at Al-Gewisi and Al-Hawata stations, the outlets of the Dinder and Rahad sub-basins, respectively.

3.2.2.1 FEWS NET data

Daily Rainfall Estimates (RFE 2.0) and potential evapotranspiration (PET) data were sourced from the Famine Early Warning System Network (FEWS NET). The horizontal resolution is 0.1 degree (11.0 km) for the RFE and 1.0 degree (110 km) for PET. This data is available from 2001 to near real-time period of record. More description can be found in <http://earlywarning.usgs.gov/adds/downloads/>.

3.2.2.2 TRMM v7 data

The Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) is a joint space mission of NASA and the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) launched in 1997. The objective of this mission is to monitor and study the tropical rainfall for weather and climate research. The TRMM v7 has a spatial resolution of 0.25° and a temporal resolution of 3 hours. The TRMM product uses a multi-satellite precipitation analysis (TMPA), which includes also ground measurements provided by Global Precipitation Climatology Center (GPCC). More information can be found in Huffman and Bolvin (2013) and on www.trmm.gsfc.nasa.gov.

3.2.2.3 CHIRPS 2.0 data

The Climate Hazards Group (CHG) and scientists at the U.S. Geological Survey Earth Resources Observation and Science Center developed the Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations (CHIRPS) product. This product is a new quasi-global precipitation with daily to seasonal time scales, a 0.05° resolution, and a 1981 to near real-time period of record. It is a third generation precipitation procedure based on various interpolation schemes to create spatially continuous grids

from raw point data (Funk et al. 2007). For handling of the WFlow model and keeping reasonable simulation time, all data were resampled to a horizontal resolution of 500 m. a summary of all precipitation and evapotranspiration satellite products was provided in Table

3.2.3 Hydrological data

Daily observed streamflow data for the (period 2001-2012), were obtained from the Ministry of Water Resources, Irrigation and Electricity-Sudan. This data is mainly used for calibration and validation of the WFlow hydrological model.

4 Results and Discussions

WFlow PCRaster grid-based hydrological model was used to evaluate the hydrological performance of three SBRE products over Dinder and Rahad basins. All three products generated streamflow hydrographs with similar behaviour to that observed at the basins outlets. The modelling results showed that all three SBRE have generally performed well and therefore can be used in predicting runoff at sub-basins level, especially in ungauged basins. The observed and the simulated flow for the upper Dinder and Rahad correlated well except for under-prediction of peak events and a few low flows, in addition to a few over predictions that can be related to inherent uncertainty in the model and the data. However, the model performances for both calibration and verification runs fell within the acceptable ranges.

The quality of the SBRE is not homogeneous over the rugged terrain and complex rainfall patterns in the basins. However, CHIRPS 2.0 performs better than the other two SBRE. This is likely due to the high resolution of the CHIRIPS data (0.05 degree) compared to REF 2.0 (0.1 degree) and TRMM v7 (0.25 degree). In addition, the CHIRPS uses a combination of the monthly Climate Hazards Precipitation Climatology (CHPClim), the InfraRed (IR) sensors from the Group on Earth Observations (GEO) satellites, the TRMM 3B42 product, and

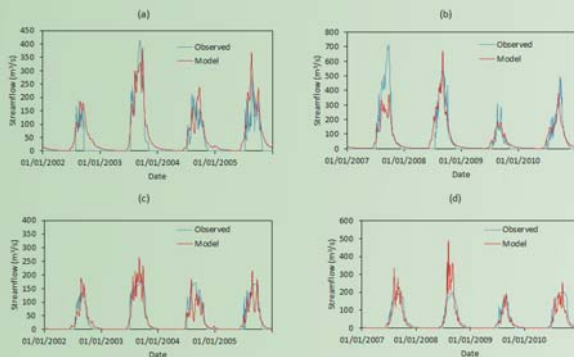
the ground precipitation observations that enhanced the estimation of rainfall which is the major driver for hydrological models. Figure 3 shows the calibration and validation results of the WFlow model with CHIRPS data for both the Dinder and Rahad rivers.

This result is in agreement with Hessels (2015), who compared and validated 10 open-access and spatially distributed satellite rainfall products over the Nile Basin and found that CHIRPS is the best product to be used in the Nile Basin. Table 2 shows the calibration and validation results for the three precipitation products at Al-Gewisi station on the Dinder River and Al-Hawata station on the Rahad River.

Figure 3: Calibration and validation results of the WFlow model with CHIRPS data (a) and (b) for the Dinder River and (c) and (d) for the Rahad River.

5 Conclusion

This study has highlighted the integrated use of PCRaster-based hydrological modelling for evaluation of SBRE products and therefore improved streamflow prediction. Three SBRE products (RFE 2.0, TRMM-V7 and CHIRPS 2.0) are evaluated through Wflow PCRaster grid-based hydrological model for the time period (2001-2012), over the Dinder and Rahad basins. The Results from the hydrological model have shown that the examined SBRE



products have a good potential to be used as a proxy for river flow in the study area. All three SBRE products achieved good hydrological performance over the complex climatic and geomorphologic conditions

in the area. We concluded that the examined SBRE data could be used to supplement stream gauges in the study area as well as in sparsely gauged or ungauged neighbouring basins to calibrate hydrologic models and predict streamflow. However, CHIRPS 2.0 performed better than the other two SBRE as shown by high values of R2 and NSE for both calibration and validation periods.

These results were achieved through manual calibration by manually adjusting the model parameters. Optimization technique is recommended for further improvement of the model performance.

Product	Developer	Spatial resolution	Covering area	Temporal resolution	Time span	Ground measurement
TRMM v7	NASA, JAXA	0.25°	0°E-360°E/50°N-50°S	3 hourly	Jan 1998 - present	Yes
RFE 2.0	NOAA (CPC)	0.1°	20°E-55°E/40°N-40°S	6 Hourly	Jan 2001 - present	Yes
CHIRPS 2.0	CHG	0.05°	0°E-360°E/50°N-50°S	Pentads (Daily for Africa)	Jan 1983 - present	Yes
ETP	NOAA (CPC)	1.0°	20°E-55°E/40°N-40°S	6 Hourly	Jan 2001 - present	Yes

Table 1: Summary of the different precipitation and evapotranspiration satellite products

Product	Dinder (Al-Gewisi)				Rahad (Al-Hawata)			
	Calibration		Validation		Calibration		Validation	
	R ²	NSE	R ²	NSE	R ²	NSE	R ²	NSE
RFE 2.0	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	0.4	0.7	0.5
TRMM v7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5
CHIRPS 2.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7

Table. 2: R2 and NSE values for calibration and validation results

SIMULATION AND OPTIMIZATION OF TEKEZE-ATBARA RESERVOIRS SYSTEM



By: Yasir M. O. Hageltom

Tekeze-Atbara (T-A) is one of the main sub-basins of the Nile River, located on the most eastern side of the basin. It is experiencing a new development of dams for hydropower and irrigated agriculture purposes, both in Ethiopia and Sudan. The existing dams in the basin include Khashm Elgirba (KED) and Atbara Dam Complex (ADC) in Sudan, and Tekeze 5 (TK5) in Ethiopia, while more dams are on the drawing board to be implemented in the future.

The operation of the current reservoirs system is undertaken separately; in each country. This may significantly limit potential benefits from the available water resources of the sub-basin compared to the coordinated operation of the reservoir system.

The main objective of this research study is to investigate the effect of the new development projects in the T-A basin; and how to optimally operate the existing system to maximize benefits both at national and basin levels. The main consumption sectors considered in the study are: irrigated agricultural and hydropower generation. The specific objectives of this study can be listed as follows:

- 1) To evaluate the effects of the new dams in the sub-basin of T-A on the water availability for hydropower and irrigation.
- 2) To develop and recommend optimal (semi-optimal) reservoirs operation rules for the existing cascade dams in Sudan.
- 3) To quantify the benefit of the different operation policies in Sudan.

Methodology

A simulation model was set up in MIKE HYDRO BASIN to simulate and evaluate the performance of reservoirs system operation under various scenarios

with respect to the water availability for irrigation and hydropower in Sudan. The model has been calibrated and validated with historical records from the basin

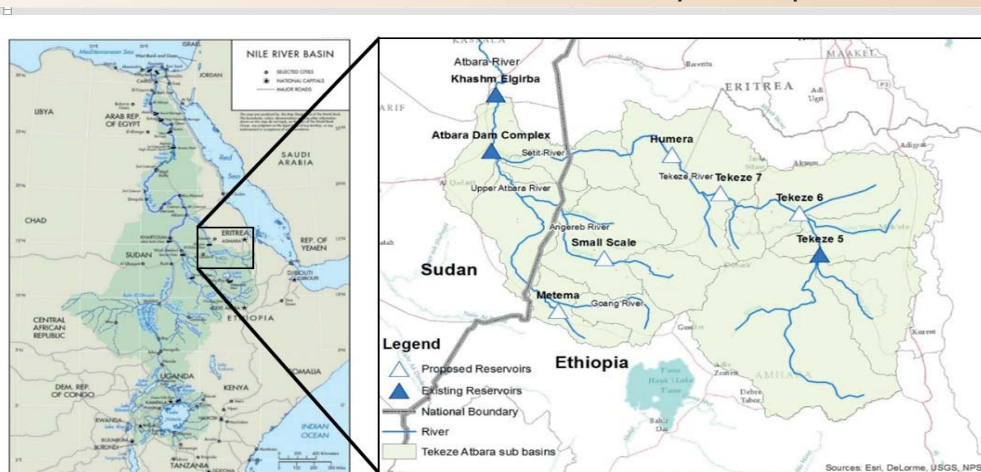
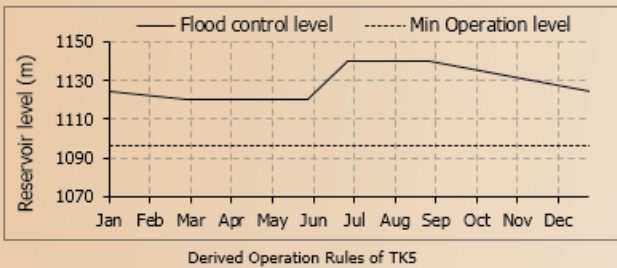
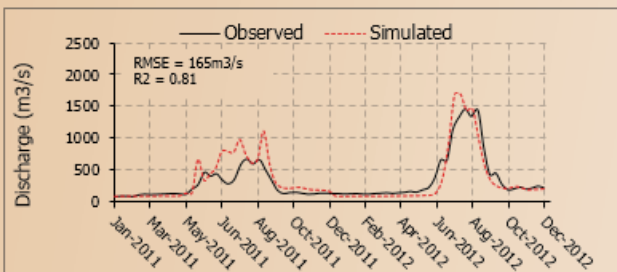


Figure 1: Nile River basin (left), and Tekeze Atbara sub basins (right).

As the operation rules of TK5 were not known, the model was calibrated by adjusting these rules in order to match the simulated release of the dam against the observed flows at the downstream stations (i.e. Burdana and Embamadre).

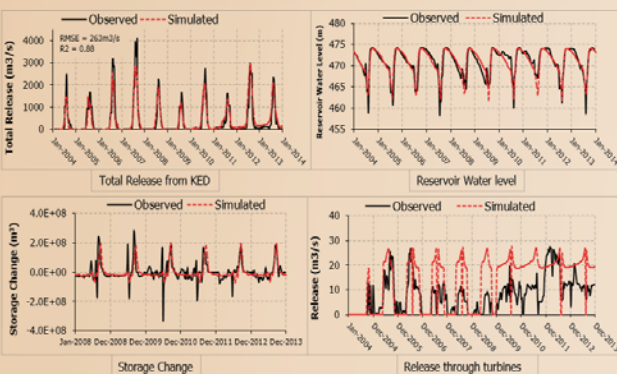


Derived Operation Rules of TK5



Comparison between modelled and observed discharge at Burdana

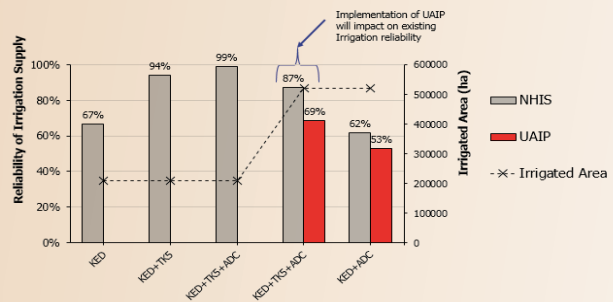
For verification purposes, the model was performed at KED for the period: 2004-2013 based on the available historical data from Sudan's Ministry of Water Resources and Electricity. This historical data includes: reservoir water level, total releases, turbine releases and storage changes.



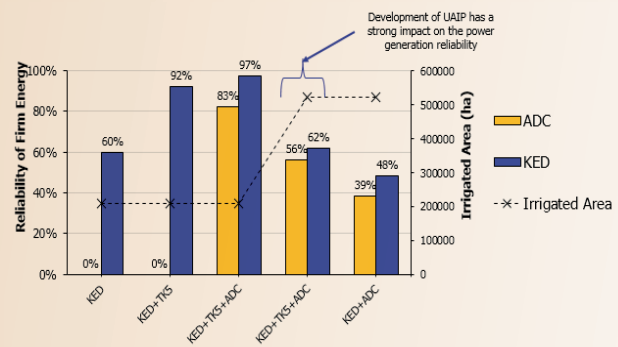
Results and Discussions

The simulation results at 10-daily time step, averaged over 47 years, demonstrates that the reliability of irrigation supply for the existing New Halfa Irrigation Scheme (NHIS) of 210,000 ha is increased

by 27% after the operation of TK5. It is further increased by 5% to reach 99% after operation of the ADC. However, the reliability drops to 87% when increasing the irrigated area by additional 311,000 ha at Upper Atbara Irrigation Project (UAIP).

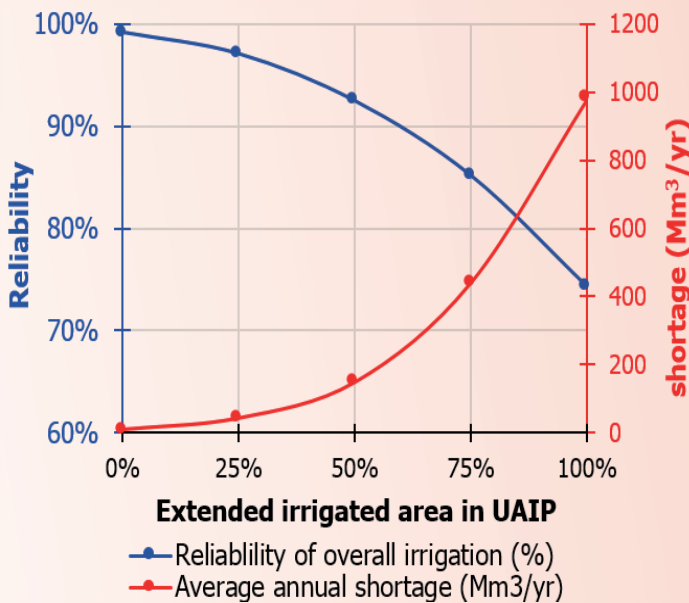
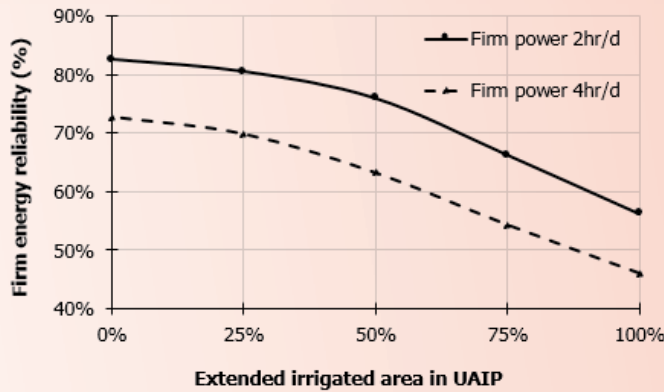


Similarly, the total power generation and reliability of firm power supply at KED and ADC is increased significantly by the operation of TK5. However, this reliability decreases when competing with the new extended irrigation project of UAIP (311,000 ha). Moreover, the new proposed reservoir (TK6 and TK7) in Ethiopia would have positive effects on irrigation and hydropower in Sudan.



Finally, the simulation model of the existing system was used to investigate different operating policies, basically to trade-off between irrigation demands and hydropower reliability for the Sudanese part of the basin. The results provide a quantification of the trade-offs that can be used by stakeholders to select the optimum size of irrigated area at the cost of less hours of firm energy. The result reveals that there is a clear trade-off between the hydropow-

er reliability and water uses in irrigation in the Sudanese reservoirs system. This simply means that increases in extensions of irrigated area in UAIP will come at a significant impact on the reliability of firm energy production.



Conclusions and Recommendations

From the output of the study, the following conclusions and recommendation are drawn:

- A robust river basin simulation model has been developed and used to test different water management scenarios in the T-A sub-basin. The calibration results indicate that the model can be confidently be used for the subsequent scenario analysis.

- As the Tekeze-Atbara river is a seasonal river – become dry between December to May, the operation of upstream dams ensured continuous supply throughout the year, with less peak flow during flood time.

- The main conclusion drawn is that the development of upstream dams in Ethiopia upstream (TK5, TK6, and TK7) has a positive impact on the reliability of irrigation water supply and hydropower generation.

- The extension of irrigation area in Sudan by full development of the planned Upper Atbara Irrigation Project has a considerable effect on the firm hydropower reliability and overall irrigation reliability. Therefore, the extended irrigated area should be considered with care.

- In this study, the operation rules of TK5 have been approximated based on calibration process. Therefore, it is recommended to update the model with the actual operation rules of the dam. Furthermore, the results could be further enhanced if more recent years are used.

- This research covered five dams, to wit: KED, TK5, ADC, TK6 and TK7. It is recommended that future work can be extended to cover all planned reservoirs in the basin.

- Further studies are recommended to investigate the potential benefits that can be obtained from cooperative operation of the reservoir system in the T-A basin.

لمحة من متدرب

الطالبة اريانا محمد سيد أحمد



جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا - هندسة موارد المياه - المستوى الرابع

- 1- Land and Bathymetric Survey
- 2- Plant, Soil and Water Relation
- 3- Legislations & Water Policy
- 4- Sediment Management
- 5- IWRM
- 6- Water Quality
- 7- Sediment Monitoring and Analysis
- 8- Contracts Management
- 9- Flow Forecast
- 10- Spate Irrigation
- 11- GPS Applications
- 12- GIS & RS
- 13- Watershed Management
- 14- Design of Irrigation Systems

بالإضافة إلي ذلك تعرفت إلي علي برنامج الأكل و كيفية الإستفادة منه . كانت تلك محتويات التدريب التي تلقيتها بالمركز إضافة إلي الكثير من المعلومات الجديدة . أخيراً شكراً لكل من علمني حرفاً ... شكراً لكل من أهداني علماً ... شكراً لكل من أمسك بيدي لأصل إلي ما أنا عليه اليوم ... و أخص بالشكر الأستاذ الذي أشرف علي تدريبي و كان حريصاً علي أن أستفيد أقصى إستفادة أستاذ مشارك/ أبوعبيدة بابكر أحمد.

«جعل الله عملكم هذا في ميزان الحسنات»

إن قلته شكراً فشكري لن يوفيكم حقاً
سعيتم فكان السعي مشكوراً
إن جف حبري عن التعبير
يكتبكم قلب به صفاء الحب
تعبيراً

إليكم من كان لكم قدم سبق في ركب العلم و التعليم ... إليكم يا من بذلتم و لم تنتظروا العطاء ... إليكم أهدي عبارات الشكر و التقدير ... حفاوة الإستقبال و طيب اللقاء و جمال القلوب الصافية. هذا ما وجدته معكم عاملي و باحثي مركز البحوث الهيدروليكية الذين يبذلون قصاري جهدهم في إجراء البحوث العلمية و تقديم الإستشارات لتلبية متطلبات المياه بالسودان . أول ما سمعت عن هذا المركز و كان ذلك في الإحتفال باليوم العالمي للمياه عندما تحدثت الدكتورة تايبتا بطرس وزيرة الدولة بوزارة الموارد المائية و الري و الكهرباء عن دور المركز في إجراء دراسات حول سد النهضة و دراسات في مصر خارجياً إضافة إلي دوره المقدر في كل المشاريع المائية داخل البلاد . و قد دعت إدارة الكلية بشراكات مع ذلك المركز للإستفادة من ذلك . بعد ذلك فكرت أن أقضي فتره تدريبية معهم، و فعلاً أخذت أذن التدريب من الجامعة و توجهت إليهم و في الأول كنت متخيلة أنو الموضوع دا صعب بالنسبة لمركز أبحاث، بس طلع العكس من أول يوم وضع لي برنامج لتدريبي مكون من عدة محاضرات مرتبطة إرتباط وثيق بتخصصي مكونة من الآتي :-

تهنئة عيد الفطر المبارك

يهنئكم والعاملون بمركز البحوث الهايدروليكية بحلول عيد الفطر المبارك، تقبل الله صيامكم وأسعد أيامكم وكل عام وأنتم بخير أعاده الله علينا والسودان ينعم بالأمن والإستقرار

عيد الفطر

نعني أليهم

تحتسب أسرة مركز البحوث الهايدروليكية عند الله تعالى كل من:

والد الزميلة أيمن محمد فضل

والدة الزميلة أميرة أحمد الحاج

جد الزميل الطيب رحمة الله فضل السيد

الذين إختارهم الله في جواره خلال الأيام القليلة الماضية

نسأل الله أن يتقبلهم قبولا حسنا ويلهم آهم وذويهم الصبر

وحسن العزاء

خبرات ساهمة في تطوير الري

د. صلاح الدين يوسف عز الدين

§ مواليد 1957 قرية جديد محلية تندلي ولاية النيل الأبيض

§ الشهادات العلمية:

1981 بكالوريوس هندسة مدنية جامعة الخرطوم

1984 دبلوم عالي هندسة الري - جامعة لوفان الكاثوليكية - بلجيكا

1985 ماجستير هندسة الهيدروليكا - جامعة لوفان الكاثوليكية - بلجيكا

1990 دكتوراه هندسة هيدروليكية - جامعة لوفان الكاثوليكية - بلجيكا



§ الكورسات التدريبية:

1992 تصميم وتنفيذ السدود الصغيرة - بغداد - العراق

1994 رصد و تقييم نوعية المياه - كمبالا - يوغندا - برنامج الأمم المتحدة للبيئة

2001 القانونين الدولية للمياه و مهارات التفاوض - القاهرة - منظمة الفاو

2003 التحليل الاستراتيجي للجوانب البيئية و الاجتماعية لمشروعات التنمية

2010 مهارات التفاوض و دبلوماسية المياه - أبوظبي - المعهد العربي للمياه

§ الخبرة العملية:

1981 - 1983 مساعد باحث محطة البحوث الهيدروليكية

1984 - 1990 دراسات الدبلوم والماجستير و الدكتوراة - جامعة لوفان - بلجيكا

1990 - 1994 باحث بمحطة البحوث الهيدروليكية وحدة ابحاث الأنهار

1994 - 2001 مدير تنفيذي لهيئة تعميم القاش

2001 - 2004 ممثل لحكومة السودان بمكتب النيل الشرقي - أديس ابابا - أثيوبيا

2005 - 2010 رئيسا للجهاز الفني للموارد المائية بوزارة الري والموارد المائية

2010 - 2011 وزير دولة بوزارة الري والموارد المائية

§ أبرز محطات وملفات العمل:

« ترويض نهر القاش ومكافحة الفيضانات.

« تمثيل السودان بمكتب النيل الشرقي بأديس أبابا وإبتدأ التعاون حول السدود الأثيوبية.

« رئيسا للجهاز الفني للموارد المائية ومسئولا عن الشؤون الدولية للمياه النيلية والجوفية والواديان.

« ممثلا للسودان ومشرفا على مبادرة حوض النيل بكآفة مكاتبها وبرامجها ومشروعاتها

« رئيسا لوفد السودان في مفاوضات الأطار القانوني و المؤسسي لتعاون دول حوض النيل.

« رئيسا للجانب السوداني بالهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل بين السودان ومصر.



مركز البحوث الهيدروليكية
Hydraulic Research Center
ود مدني - السودان - شارع النيل

هواتف : 0511843220.0511842234.0511846224

فاكس : 0511843221

الموقع : www.hrc-sudan.sd