مجلة القلزم

للدراسات الجغرافية والبيئية

ISSN: 1858 - 9960

مجلة علمية دولية محكمة دورية - تصدر عن مركز بحوث دراسات دول حوض البحر الأحمر -السودان - بالشراكة مع جامعة سنار

في هذا العدد :

- التأثير المتوقع لسد النهضة الإثيوبي على الموارد السمكية وصائدي الأسماك في إقليم النيل الأزرق ، السودان

  د. الصادق أرباب حقار طالب ـ أ.د. زهير نور الدائم محمود محمد

- الخواص الكيمائية والفيزيائية للفيرنس السوداني (دراسة تطبيقية على مصفاة الجيلي للبترول)

  د. وداعة أحمد الطيب أحمد – د. مدينة كودي كوكو

  د. زينب محمد مصطفى الإمام ـ أ. عبد الله تيه حامد أبوشلوخ

- واقع الثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة ودورها في انتاج المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير

  أ.أماني عوض عبدالله محى الدين – د. عليان على رحمة عليان

- نهر النيل ودوره في العلاقات السودانية المصرية

  د. دفع الله الغالي عبد الحي – أ. بلال ميرغني يوسف

- Mercenarism and Mercenaries in the African Sahel.

  Prof. Samir Mohamed Ali Hassan Alredaisy

RSBCRSC

العدد الثامن عشر ذو القعدة 1446هـ - يونيو 2025م

مجلة القلزم للدراسات الجغرافية والبيئية-العدد الثامن عشر ذو القعدة 1446هـ - يونيو 2025م

ISSN: 1858 -9960 ردميك

دار آريثريا للنشر والتوزيع

Arrythria for Publishing and Distribution

فهرسة المكتبة الوطنية السودانية-السودان
Alqulzum Journal for:مجلة القلزم
geographical and environmental studies
الخرطوم : مركز دول حوض البحر الأحمر 2024
تصدر عن دار آريثيريا للنشر والتوزيع -السوق العربي -
الخرطوم - السودان.
ردمك: 1858-9960

مجلة القلزم للدراسات الجغرافية والبيئية

هيئة التحرير

المشرف العام

أ.د.عادل علي وداعة

رئيس هيئة التحرير

أ.د.حاتم الصديق محمد احمد

رئيس التحرير

د.عوض أحمد حسين شبا

التدقيق اللغوي

أ.الفاتح يحيى محمد عبد القادر

الإشراف الإلكتروني

د. محمد المأمون

التصميم الفني

أ. عادل محمد عبد القادر

الهيئة العلمية و الإستشارية

أ.د.سمير محمد علي الرديسي - السودان - رئيساً

أ.د. محمد ابراهيم أرباب _ السودان-عضوا

أ.د. عوض ابراهيم الحفيان _ السودان-عضوا

أ.د.الأمين حاج أحمد العوض_ السودان-عضوا

أ.د.صبري كماش الهيتي _ العراق-عضوا

أ.د. عباس محمد شراقي- جمهورية مصر العربية-عضوا

د. عثمان عبدالله محمد الزبير _ السودان-عضوا

أ.د. أحمد عبدالكريم _ السودان-عضوا

د. طارق محمد سليمان _ السودان -عضوا

د. شهاب الدين موسى _ السودان-عضوا

د. محمد المكي البدوي _ السودان-عضوا

د. حاتم كمال الدين الطيب _ السودان-عضوا

د. بدور إدريس أحمد فضل الله _ السودان-عضوا

د. / المعتزة محمد الحسن _ السودان-عضوا

د. أمال جاد الرب _ السودان-عضوا

د. سعيد كوزي _ السودان-عضوا

الآراء والأفكار التي تنشر في المجلة
تحمل وجهة نظر كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن آراء المركز

ترسل الأوراق العلمية على العنوان التالي:

هاتف: ٢٤٩٩١٠٧٨٥٨٥٥ - ٢٤٩١٢١٥٦٦٢٠٧١

بريد إلكتروني: rsbcrsc@gmail.com

السودان - الخرطوم - السوق العربي - عمارة جي تاون - الطابق الثالث

موجهات النشر

تعريف المجلة:

مجلة (القُلزم) للدراسات الجغرافية والبيئة مجلة علمية محُكمة تصدر عن مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر الأحمر. تهتم المجلة بالبحوث والدراسات التي تخص حوض البحر الأحمر والدول المطلة عليه والمواضيع ذات الصلة.

موجهات المجلة:

1. يجب أن يتسم البحث بالجودة والأصالة وألا يكون قد سبق نشره قبل ذلك.
2. على الباحث أن يقدم بحثه من نسختين. وأن يكون بخط (Traditional Arabic) بحجم 14 على أن تكون الجداول مرقمة وفي نهاية البحث وقبل المراجع على أن يشارك إلى رقم الجدول بين قوسين دائريين ().
3. يجب ترقيم جميع الصفحات تسلسلياً وبالأرقام العربية بما في ذلك الجداول والأشكال التي تلحق بالبحث.
4. المصادر والمراجع الحديثة يستخدم أسم المؤلف، اسم الكتاب، رقم الطبعة، مكان الطبع، تاريخ الطبع، رقم الصفحة.
5. المصادر الأجنبية يستخدم اسم العائلة (Hill, R,).
6. يجب ألا يزيد البحث عن 30 صفحة وبالإمكان كتابته باللغة العربية أو الإنجليزية.
7. يجب أن يكون هناك مستخلص لكل بحث باللغتين العربية والإنجليزية على ألا يزيد على 200 كلمة بالنسبة للغة الإنجليزية. أما بالنسبة للغة العربية فيجب أن يكون المستخلص وافياً للبحث بما في ذلك طريقة البحث والنتائج والاستنتاجات مما يساعد القارئ العربي على استيعاب موضوع البحث وبما لا يزيد عن 300 كلمة.
8. لا تلزم هيئة تحرير المجلة بإعادة الأوراق التي لم يتم قبولها للنشر.
9. على الباحث إرفاق عنوانه كاملاً مع الورقة المقدمة (الاسم رباعي، مكان العمل، الهاتف البريد الإلكتروني).

نأمل قراءة شروط النشر قبل الشروع في إعداد الورقة العلمية.

المحتويات

التأثير المتوقع لسد النهضة الإثيوبي على الموارد السمكية وصائدي الأسماك في إقليم النيل الأزرق ، السودان.....(7-22)

د. الصادق أرباب حقار طالب- أ.د. زهير نور الدائم محمود محمد

الخواص الكيمائية والفيزيائية للفيرنس السوداني (دراسة تطبيقية على مصفاة الجيلي للبترول).....(23-38)

د. وداعة أحمد الطيب أحمد - د. مدينة كودي كوكو

د. زينب محمد مصطفى الإمام-أ. عبد الله تيه حامد أبوشلوخ

واقع الثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة ودورها في انتاج المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير.....(39-56)

أ.أماني عوض عبدالله محى الدين - د. عليان على رحمة عليان

نهر النيل ودوره في العلاقات السودانية المصرية.....(57-72)

د. دفع الله الغالي عبد الحي - أ. بلال ميرغني يوسف

Mercenarism and Mercenaries in the African Sahel.....(73-102)

Prof. Samir Mohamed Ali Hassan Alredaisy

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد
وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً كثيراً

وبعد

القارئ الكريم:

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

السادة القراء الكرام سلام من الله ورحمةٌ منه وبركات ونحن نطل على حضراتكم من نافذة جديدة من نوافذ النشر العلمي للبحوث والدراسات من ضمن سلسلة مجلات القلزم العلمية المتخصصة والتي تصدر من مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر الأحمر (السودان)، وهي مجلة القُلزم العلمية للدراسات الجغرافية والبيئية.

القارئ الكريم:

تصدر هذه المجلة المتخصصة بالشراكة مع جامعة سنار (السودان) في إطار اتفاقية التعاون العلمي الموقعة بين الطرفين؛ إيماناً منهما بأهمية الدراسات الجغرافية والبيئية على المستوى الإقليمي والدلي، وبحمد الله وتوفيقه قد تكللت هذه الشراكة بالنجاح والتوفيق وأثبتت عملياً جدواها في مجال النشر العلمي وذلك بتعاون الهيئات العلمية لهذه المجلة.

القارئ الكريم:

إن السرعة والجدية التي تلتزم بها مجلات القُلزم المتخصصة المختلفة وفرت منصة مهمة للباحثين لنشر دراساتهم وبحوثهم، وأسهمت في تشجيعهم على ذلك.

وأخيراً نأمل أن يجدل القارئ الكريم مادة علمية جديدة ومفيدة في عددنا الثامن عشر من مجلة القُلزم العلمية للدراسات الجغرافية والبيئية ونتمنى في مقبل أعدادنا مزيداً من التجويد والإتقان.

مع خالص الشكر والتقدير

هيئة التحرير

التأثير المتوقع لسد النهضة الإثيوبي على الموارد السمكية وصائدي الأسماك في إقليم النيل الأزرق ، السودان

د. الصادق أرباب حقار طالب

أستاذ مشارك – كلية الموارد الطبيعية والدراسات البيئية – جامعة بحري

أ.د. زهير نور الدائم محمود محمد

بروفيسور – قسم علم الحيوان – كلية العلوم جامعة الخرطوم

مُستخلص:

الهدف من الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التأثيرات المحتملة لسد النهضة الإثيوبي على الموارد السمكية في إقليم النيل الأزرق في السودان، وذلك من خلال دراسة التغيرات الهيدرولوجية التي قد تحدث في بحيرة خزان الروصيرص بسبب تدفقات المياه من السد. كما تسعى الدراسة إلى تحديد الآثار البيئية التي ستؤثر على تنوع الأسماك، وتكاثرها، والهجرة، بالإضافة إلى تأثيرات سد النهضة على حياة صائدي الأسماك في المنطقة. أهمية الدراسة: تعد هذه الدراسة هامة للغاية في ظل التأثيرات المتزايدة للمشاريع المائية الكبرى مثل سد النهضة على النظم البيئية والنشاطات الاقتصادية المحلية. من خلال فهم التأثيرات المحتملة على البيئة المائية والموارد السمكية، يمكن اتخاذ تدابير فعالة لإدارة هذه التأثيرات بشكل يساهم في استدامة هذه الموارد ويعزز الأمن الغذائي والاقتصادي للمجتمعات المحلية. المنهج المستخدم: اعتمدت الدراسة على جمع البيانات من منطقة الدراسة قبل وأثناء وبعد تعلية خزان الروصيرص، واستخدام الدراسات السابقة المنشورة في المجلات العلمية المحكمة، بالإضافة إلى التقارير الحكومية من السودان وإثيوبيا. تم استخدام المنهج التحليلي لدراسة تأثيرات سد النهضة على البيئة المائية في بحيرة الروصيرص، وتحليل تأثيرات التغيرات في تدفقات المياه على إنتاجية البحيرة.أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: زيادة الإنتاجية الأولية: من المتوقع أن تزيد الإنتاجية الأولية في بحيرة الروصيرص نتيجة لتحلل الغطاء النباتي المغمور وتراكم المغذيات في المياه. نقص الأوكسجين المذاب: التدفقات المائية من سد النهضة قد تؤدي إلى انخفاض مستويات الأوكسجين المذاب في المياه، مما يؤثر سلبًا على الحياة المائية في البحيرة. انتشار الأعشاب المائية: من المحتمل أن يؤدي انتقال ياقوتية الماء من بحيرة تانا إلى بحيرة الروصيرص إلى تأثيرات سلبية على النظام البيئي، بما في ذلك تقليل نفاذية الضوء وتدهور جودة المياه. تأثيرات على صائدي الأسماك: التغيرات في بيئة المياه قد تزيد من التنافس بين الصيادين وتؤثر سلبًا على أنشطتهم الاقتصادية، مما يستدعي إنشاء سياسات استزراع سمكي لدعمهم.

الكلمات المفتاحية: سد النهضة، البيئة المائية، الثروة السمكية، النيل الازرق.

The Expected Impact of the Ethiopian Renaissance Dam on Fish Resources and Fishers in the Blue Nile State, Sudan

Dr.Elsadig Arbab Hagar
Prof. Zuheir Noreldaim Mahmoud

Abstract:

Objective of the Study: This study aims to assess the potential impacts of the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) on fish resources in the Blue Nile region of Sudan. It examines the hydrological changes that may occur in the Roseries Dam Reservoir due to the water flow from the dam. The study also seeks to identify the environmental effects on fish diversity, reproduction, migration, and the impacts of the GERD on the livelihoods of local fishermen in the region.Importance of the Study: This study is highly significant, given the growing impacts of major water projects like the GERD on ecosystems and local economic activities. By understanding the potential effects on the aquatic environment and fish resources, effective measures can be implemented to manage these impacts in a way that ensures the sustainability of these resources and enhances the food and economic security of local communities.Methodology Used: The study relied on data collection from the study area before, during, and after the raising of the Roseries Dam, alongside the use of previous studies published in peer-reviewed scientific journals, as well as government reports from Sudan and Ethiopia. An analytical approach was employed to study the impacts of the GERD on the aquatic environment in the Roseries Reservoir, with a focus on analysing the effects of changes in water flows on the productivity of the reservoir.Findings of the Study: Increased Primary Productivity: It is expected that the primary productivity in the Roseries Reservoir will increase due to the decomposition of submerged vegetation and the accumulation of nutrients in the water. Dissolved Oxygen Depletion: The water flows from the GERD may lead to a decrease in dissolved oxygen levels in the water, which negatively affects aquatic life in the reservoir. Spread of Aquatic Weeds: The potential spread of water hyacinth (Eichhornia crassipes) from Lake Tana to the Roseries Reservoir could have negative effects on the ecosystem, including reducing light penetration and deteriorating water quality.Impacts on Fishermen: Changes in the water environment may increase competition among fishermen and negatively affect their economic activities. This calls for the development of fish farming policies to support them.

Key word: GERD Aquatic Environment, Fisheries Resources, Blue Nile

المقدمة:

سد النهضة الإثيوبي مشروع كهرومائي يتوقع فور تشغيله أن يُطلق يوميا حوالي 4,305 بحوالي مترمكعب/ثانية في مجرى النيل الأزرق . سيؤثر هذا على هيدرولوجية بحيرة خزان الروصيرص التي يمتد ذيلها ليس ببعيد عن سد النهضة. تُعد بحيرة الروصيرص من النظم البيئية المائية المهمة للصيد الإعاشي والتجاري المرتبط بالأسماك، بالنسبة للمجتمعات المحلية. هدفت الدراسة لبحث أثر تدفقات مياه النيل الأزرق على العوامل غير الحية والانتاجية الأولية في البيئة المائية وعلاقة ذلك بتنوع الأسماك، وديناميكيتها وهجرتها، ونمط تكاثرها. أوصت الدراسة بإدارة التدفقات المائية بطريقة تحافظ على العمليات البيولوجية اللازمة لاستدامة الثروة السمكية، ووضع سياسات فعالة تعزز الاستزراع السمكي في الأحواض الأرضية والأقفاص العائمة والمسوجات الشاطئية كمعزز للصيد التقليدي لتحسين العائد الاقتصادي لصائدي الأسماك وللمساهمة في الأمن الغذائي.

شهدت وتشهدت موارد الأرض ضغوطًا متزايدة نتيجة الحاجة المستمرة لعناصر الغذاء والماء والطاقة لتلبية متطلبات النمو السكاني المتسارع. الأمر الذي جعل تلك العناصر محاور رئيسة للصراع بين القوميات والدول لا سيما المتجاورة منها. في منطقة حوض النيل، هذه الضغوطات ليست بمعزل عن ديناميكيات الصراعات الجغرافية والسياسية وتأثيرات التغير المناخي. يُعد سد النهضة الإثيوبي من أبرز المشروعات المائية في منطقة حوض النيل (Tesfa, 2013)، حيث يمثل مصدر كهرومائي مهم لدولة إثيوبيا حيث صُمم لإنتاج نحو 6,000 ميغاواط من الكهرباء (وزارة المياه والطاقة الاثيوبية 2022). تستصحب سد النهضة تساؤلات حول تأثيره على النظم البيئية (المائية واليابسة) والاقتصادية والاجتماعية لدولتي السودان ومصر (Zeidan, 2013 and Lieersch et al., 2017). يقع سد النهضة على النيل الأزرق، على بعد 15كلم من الحدود السودانية (Hassan et al., 2023). يعتبر النيل الأزرق المصدر الرئيسي لتدفقات نهر النيل والتي تبلغ 48.85 مليار متر مكعب سنويا (Mohamed, 2018) وهذا ما يعادل 57% الى 80% من الإيراد السنوي لنهر النيل حسب موسم الأمطار. ومع ذلك، يثير سد النهضة العديد من القضايا المتعلقة بمشاركة حقوق المياه وسيناريوهات ملئه وتشغيله. صمم سد النهضة بسعة تخزينية مقدارها 74 بليون متر مكعب في مساحة 1974كلم مربع، وتعادل 1.5 إيراد النيل الأزرق السنوي و10 أضعاف السعة التخزينية لبحيرة الروصيرص (Abtew and Dessu, 2019). وقُدر معدل تدفقه اليومي 4,305 بحوالي مترمكعب/ثانية (Mordos et al., 2020). وهو اعلى بحوالي 1.2 من تقديرات 3,600-3,800 مترمكعب/ثانية التي ذكرها (Tesfa, 2013). لاحظ (Ali et al., 2023) أن التدفقات الشهرية لبحيرة الروصيرص من سد النهضة بعد 2020م قد زادت، عدا فترة الملء (يوليو2020، يوليو2021، يوليو وأغسطس2022). بينت دراسة قام (Zhang et al., 2015) عن سيناريوهات ملء السد عند معدل 5%، 10% و25% وخلصت الى أن الملء سيؤدي لنقص تدفقات المياه لدول المصب. في ظل محدودية البيانات تصبح إستراجيات ملء سد النهضة سيناريوهات متعددة (Ali et al., 2023). تهدف الدراسة لتقييم الآثار المتوقعة لسد النهضة على الموارد السمكية ومجتمعات الصيادين في بحيرة خزان الروصيرص بإقليم النيل الأزرق في إطار التغيرات البيئية والهيدرولوجية التي

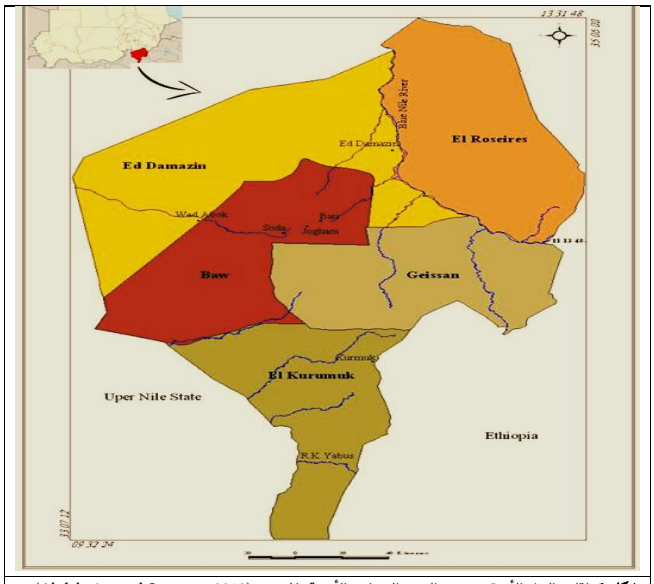
سيُحدثها تشغيله، وتحديد التغيرات التي من المتوقع أن تؤثر على الإنتاجية الأولية للبحيرة وبالتالي السلسلة الغذائية للأسماك والتغيرات في أنواعها وبيئات توالدها وتكاثرها.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة في مصادرها على جمع المعلومات من منطقة الدراسة قبل وأثناء وبعد تعلية خزان الروصيرص. والدراسات ذات الصلة التي نشرتها مجلات علمية محكمة والتقارير الحكومية السودانية والاثيوبية غير المصنفة بالاضافة الى شبكة المعلومات.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في إقليم النيل الأزرق في جنوب شرق البلاد بين خطي عرض 10 و 12 درجة شمالًا، وبين خطي طول 33 و 36 درجة شرقًا. مساحة الإقليم بمحلياته السبعة، حوالي 45,000كم2. يتميز بمناخ السافانا الرطب والجاف. تتراوح درجات الحرارة بين 25 و 35^{0}م، والأمطار بين 800 و 1400ملم/سنويًا درجة. وهو من الأقاليم المطيرة في السودان ويمتد موسمها من يونيو إلى سبتمبر (وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والرى، 2022). يحد الإقليم من الشرق دولة إثيوبيا، ومن الشمال ولاية سنار ومن الجنوب والغرب دولة جنوب السودان. يمر بالإقليم نهر النيل الأزرق من الحدود السودانية الاثيوبية عند منطقة الديم حتى ملتقاه بالنيل الأبيض بالخرطوم. بالإقليم خزان الروصيرص ومساحة بحيرته حوالى 629كم2 (شكل1). بالإقليم سلسلة جبال الإنقسنا ومرتفعات فازوغلى التي تضفي تنوعا بيولوجيا وبيئيا عليه والعديد من الخيران (كالتمت وابو زغولى وببوك...الخ.) التي تساهم في تشكيل طبيعة الإقليم وتغذي المجرى الرئيسى للنيل الازرق فيها. تُعتبر طبيعية الإقليم، مُهمة في التأثير على المناخ والموارد الاقتصادية بما فيها الثروة السمكية (وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والرى، 2022).



شكل 1. اقليم النيل الأزرق، مجري النهر والخيران والأودية. المصدر: (Abdelazim and Sommer, 2019)

سد النهضة وحوض النيل الأزرق:

بدأ بناء سد النهضة الاثيوبي في مطلع 2011م وانتهى في منتصف 2018م, موقع انشاء السد يبعد حوالى 15 كيلومتر من الحدود السودانية الاثيوبية (شكل 2) ويبلغ ارتفاعه حوالى 175 مترا. مساحة مسطحها المائى حوالى 246 كم2 (Youssef, 2017) وهى اقل بثمانية مرات من مساحة 1974كم2 التي ذكرها (Abtew and Dessu, 2019). ويشير تقرير وزارة المياه والطاقة الاثيوبية (2023) ان معدلات الترسيب تزيد عن 207 مليون متر مكعب من الطمى سنويا ببحيرة السد. سعته التخزينية حوالها 74 بليون متر مكعب وتعادل 10 أضعاف سعة بحيرة الروصيرص (Abtew and Dessu, 2019).

يعتمد السودان ومصر بشكل كبير على مياه النيل الأزرق الذي يُساهم بنحو 59% من إجمالي تدفق مياه النيل وتمثل تدفقات النيل الابيض 28% ونهر عطبره 13% من الكمية المتدفقة بنهر النيل (وزارة الموارد المائية والري، 2025). مساحة تصريف مياه النيل الأزرق حوالى 10% من إجمالي مساحة حوض النيل (Moges and Gebremichael, 2014)). يبدأ نهر النيل الأزرق من مرتفعات إثيوبيا ويتدفق نحو السودان ليلتقي بنهر النيل الأبيض في الخرطوم. يُعد سد النهضة الإثيوبي أول سد رئيسي على نهر النيل الأزرق في إثيوبيا، في حين يوجد على النيل الأزرق في السودان سدى الروصيرص وسنار. يغطي حوض النيل الأزرق مساحة سطحية تبلغ 199,812كم2. أما منطقة التصريف التي تساهم في تدفق المياه إلى خزان سد النهضة فهي 172,250كم2. ويبلغ التدفق السنوي للنيل الأزرق 54.4 مليار متر مكعب، بمعدل جريان مياه قدره 746 متر مكعب يوميًا (Berhanu et al., 2014). يتم قياس تدفق النيل الأزرق عند محطة الديم عند الحدود منذ عام 1960. تشير المتوسطات طويلة الأجل إلى أن متوسط التدفق السنوي للنيل الأزرق عند الحدود يبلغ 51.3 بليون متر مكعب. أما المتوسط قصير الأجل فيبلغ 54 بليون متر مكعب (Mahmoud et al., 2014).

الدراسة التى قام بها (Elnour, 2019) وضحت أن سد النهضة سيؤثر سلبا على النظام البيئي للنيل الأزرق نتيجة لتدفقات المياه. ولكنه في نفس الوقت سيؤثر إيجابيا لحجزه لحوالي 81% من الإطماء مما سيزيد السعة التخزينية لسدي الروصيرص وسنار (Zhang et al., 2015; Tes-fa, 2013) وبينت دراسة (Mardos et al., 2018) أن التوليد الكهرومائي في خزاني الروصيرص ومروي سيزيد بنسبة 24% (حوالي2,000قيقاواط/السنة) بعد سد النهضة بما يعادل 23مليون دولار.

يبلغ طول النيل الأزرق من منبعه في بحيرة تانا الى ملتقاه مع النيل الأبيض في الخرطوم 1,450كيلومتر. طول النهر داخل أثيوبيا يبلغ 800كيلومتر ويسمى بنهرآباي (Abbay) وتعنى النيل الازرق بلغة الامهرا. بعد بناء السد أصبح طول النهر أمام السد الذي يصل الى الحدود السودانية 15كيلومتر فقط. لهذا الامر إنعكاسات علي العوامل غير الحية (Abiotic factors) والحية (Biotic factors) في بحيرة الروصيرص كما ستبينه الورقة.

تاثيرات سد النهضة المحتملة على الإنتاجية الأولية في بحيرة الروصيرص:

تؤثرالسدود على مورفولوجية وهيدرولوجية وكمية الرسوبيات، والدورات البيو-جيو-كيمائية (biogeochemical) ومحتوى الاكسجين المذاب ودرجة الحرارة في المنطقة أسفل السد (Lier-mann et al., 2012; Friedl and Wüest, 2002). وكذلك تبطى سرعة المياه وتؤثر على نوعيتها وجودتها(Winton et al., 2019). النقاط الواردة ادناه تمثل جانبا من التأثيرات المحتملة لسد النهضة على بحيرة الروصيرص في النيل الأزرق :

تحلل الغطاء النباتي المغمور في مياه بحيرة سد متكونة حديثا يطلق المغذيات كالنتروجين والفسفور. وإذا أضيف إلى ذلك حالة ترسب المواد العالقة ووقف انتقال المواد العضوية والمغذيات عبر السد، فإن ذلك كله سيعمل على زيادة الانتاجية الاولية (Goldman and Alexander, 1983) للبحيرة المتكونة حديثا وما يتبع ذلك من تردى لنوعية المياه لاحقا.

ياقوتيّة الماءِ (Pontederia =Eichhornia crassipes) وتسمي في السودان بأعشاب النيل، تتمتع بمعدلات تكاثر سريعة للغاية مما يؤدي إلى اختناق المسطحات المائية وكائناتها، ويمكنها مضاعفة كتلتها في بضعة أيام ويشكل مستعمرات كبيرة قادرة على التحرك مع التدفق أو التجزؤ بفعل الرياح. انتقال ياقوتية الماء من بحيرة تانا وانتشارها فوق سطح بحيرة سد النهضة سيقلل من نفاذية الضوء الى الهائمات النباتية والنباتات المغمورة معيقا عملية البناء الضوئي وانطلاق الاوكسجين الى مياه البحيرة، وكذلك اعاقة مزج المياه السطحية لبحيرة السد بتأثير الرياح. كل ذلك سيعزز حالة استنزاف الاوكسجين في طبقات المياه السفلى من البحيرة. وبالتالي فان المياه الخارجة من اسفل السد الى حوض آباي ومنه لبحيرة الروصيرص ستعاني من نقص في الاوكسجين المذاب مع ما يتبع ذلك من تأثيرات سلبية كبيرة على نظامها البيولوجى وثروتها السمكية. ياقوتيّة الماءِ (الشكل 2) التى تزامن ظهورها في بحيرة تانا مع بدء تشييد سد النهضة في 2011م تُمثل تهديدا لبيئات البحيرة وتنوعها الإحيائي والإقتصاد والمجتمع المحلي (Getahun and Kefale, 2023)، وقد تشكل تهديدا كبيرا للسعة التخزينية للبحيرة بسبب البخر. تعد بحيرة تانا بداية النيل الأزرق الرئيسي في إثيوبيا. تُعتبر بحيرة تانا مصدرًا هامًا للعديد من الأنشطة مثل صيد الأسماك، والطاقة الكهرومائية، والترفيه، والسياحة (Admas, 2020) . ومن المحتمل أن تصل هذه الأعشاب المائية لبحيرة الروصيرص عبر الطيور المائية أو قوارب وشباك الصيد مما يجعل من الضروري وجود خطة إدارية ذات سيناريوهات للسيطرة عليها عند ظهورها.

شكل 2: ياقوتيّة الماءِ في بحيرة تانا. المصدر: (سد النهضة على النيل الازرق. وسينيو وشيملس 2019م, الباب العاشر صفحة 148.)

3. وعلى الرغم من ان مشكلة عجز الاوكسجين المذاب في طبقات المياه السفلى يمكن ان تخفف اثناء خروج المياه عبر التوربينات الا ان ذلك التخفيف لن يكون كافيا بسبب محدودية الفترة الزمنية التي تمر فيها المياه خلال التوربينات.

4. تأثر الاحياء المائية في مجرى النهر امام السد النهضة بارتفاع مستوى ملوحة المياه المخزونة فيه نتيجة التبخر. ومن المتوقع ان يكون هذا التأثير اكبر في مياه بحيرة الروصيرص نظرا للمزيد من التبخر الذي سوف يحدث فيها. ملوحة الماء تؤثر على عمليات الهضم والتنظيم الإزموزي قي الأسماك (Berasain et al., 2015). التبخر يتسبب في فقد بحيرات الخزانات ما يصل الى 15.8% سعتها التخزينية للماء فتزيد ملوحته .(Nevermann et al., 2024)

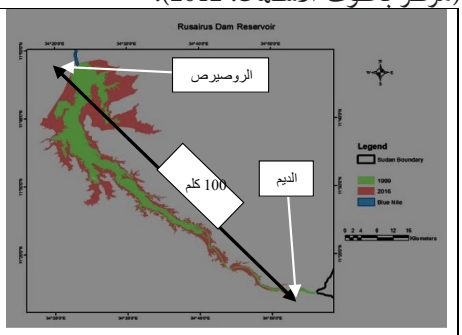
5. من المتوقع أن يتغير النظام الحراري لنهر آباي وسيمتد هذا التأثير الى عشرات الكيلومترات لبحيرة الروصيرص. درجات حرارة المياه توثرعلى العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في الماء المرتبطة بالسلسلة الغذائية. وقد يؤدي ارتفاع درجات حرارة المياه الخارجة من سد النهضة في اوقات معينة من السنة ستجعل المياه في بحيرة الروصيرص تعاني من نقص حاد في الاوكسجين المذاب فتتدنى قدرتها بشكل كبير على اكسدة المواد العضوية والتنقية الذاتية . قلة الاكسجين الذائب في الماء يُسرع من إزدهار الطحالب (algal blooms) التي تتسبب في نفوق الكائنات المائية بما فيها الاسماك .(Carey, 2023)

التاثيرات الإيجابية والسلبية المحتملة لسد النهضة على الثروة السمكية في اقليم النيل الأزرق، سبل التعزيز والمعالجة:

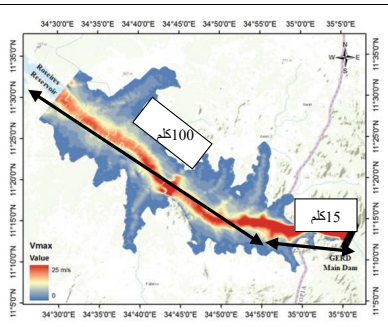
1. 1. زيادة حجم المسطحات المائية المحجوزة ببحيرة الروصيرص بعد تعلية سدها خلق بيئات مائية جديدة (شكل 3 أ،ب). فتعلية البحيرة اتاح فرصًا لنمو وتكاثر أنواع الأسماك (Mahmud et al., 2009) وتعزيز التنوع البيولوجي في الإقليم. سد النهضة لما سيُحدثه من تغيرات هيدرولجية على النظام البيئى ببحيرة الروصيرص سيُوثر على

تنمية واستدامة مصائدها السمكية.

تشير دراسات (وزارة الري والموارد المائية، 2018) أن المصائد ببحيرة الروصيرص في وضعها الحالي توفر فرصًا مهمة للصيد بفضل التركيز العالي للعوالق والمواد الغذائية بمنطقة تدفق المياه من الخيران اسفل السد. يقتصر هذا التأثير الإيجابي على مسافات قصيرة نسبيًا، مما يبرز أهمية الإدارة الجيدة لهذه المناطق للحفاظ على استدامة الإنتاجية (وزارة الري والموارد المائية، 2018). تدفق المياه من بحيرة سد النهضة للتوليد الكهربائي يقلل من وقت بقاء المياه فيها، مما يضعف إنتاج العوالق التي تدعم المصائد في المنطقة اسفلها كما هو الحال في المنطقة خلف سد مروى (مركز بحوث الاسماك، 2012).



شكل 3أ. بحيرة الروصيرص بعد التعلية. المصدر: (Mahmoud and Hagar 2019)



شكل 3ب. مسار مياه سد النهضة المصدر: Abdelazim and (Sommer, 2019)

2. درجة الحرارة لها تاثير واضح وفعال على حياتية الاسماك بالمسطح المائي فحرارة الماء هي المفتاح الرئيس لكل العمليات الفسيولوجية والبيوكميائية في الاسماك (Brett, 1971; Kovacevic et al., 2019). درجات الحرارة المنخفضة لها تاثير على عمليات التكاثر والتوالد لبعض الأنواع كسمك القرموط (Clarias spp). سد النهضة يمثل تحديًا كبيرًا للثروة السمكية في إقليم النيل الأزرق، خاصة فيما يتعلق بالتأثيرات البيئية السلبية وانخفاض التنوع الحيوي. ويمكن أن يحول هذا التحدي إلى فرصة للتنمية المستدامة للثروة السمكية عن الإستزراع السمكي ببحيرة الروصيرص.
3. التأثيرات التراكمية للسدود مثل تغير تدفق المياه، الترسبات الطينية، والتغير في جودة المياه قد تؤدي إلى فقدان التوازن البيئي الذي قد يؤدي إلى تراجع كبير في التنوع الأحيائي للنيل الأزرق. التأثيرات على استقرار مستويات المياه بالخيران والخلجان والمناطق الشاطئية والتي يمكن أن تكون يومية أو موسمية بناءً على الخطة التشغيلية للسد. لمستويات المياه تأثير مهم على الكائنات القاعية (Benthos) والهائمات الحيوانية (Zooplankton) انظر (Brauns et al., 2008) والطحالب الملتحمة (Periphyton)، والنباتات المائية الكبيرة (Macrophytes) والهائمات النباتية (Phytoplankton) ارجع الى

(Qian et al.,2020). وتقود التغيرات في مستوى المياه الى ارتفاعات تؤدي إلى إغراق النباتات والتى تعتبر مأوى للعديد من الكائنات المائية, اما انخفاضاتها فتتسبب فى تركز تجمعات الأسماك، مما يزيد من حدة التنافس على الموارد العذائية ومن فرص الافتراس الى جانب سهولة الصيد وبالتالى استنزاف المورد (الشكل 3).

4. يؤثر إغراق الشواطئ والخلجان على حياتية الأسماك التي تتكاثر في المناطق الضحلة كالقرموط (Clarias spp). كما يتأثر التكاثر سلبًا إذا ارتفعت أو انخفضت مستويات المياه بسرعة خلال موسم التكاثر، خصوصًا للأسماك التي تبني أعشاشًا أو تتكاثر على الحجارة وسواقط القاع كالبلطي النيلي (Oreochromis niloticus) والموزمبيقي (Oreochromis mossambicus). هذا وقد يقود إلى انخفاض معدلات بقاء صغار الأسماك، مما يمنع تحقيق إنتاجية كافية للمصائد. كما يؤثر الإغراق على مكونات القاع المتمثلة فى الاشجار الغارقة الصخور والحجارة والنهايات الحادة فى تضاريس القاع والتى توفر ملاذات آمنه لصغار الاسماك من المفترسات، الى جانب تاثيرها على المغذيات وعوالق الماء.

التاثير على سلوك التغذية لكائنات القاع كتحول بعضها الى سلوك اكل الاعشاب مثل سمكة الدبس (Labeo niloticus) وبعضها الى التغذية الخلطية مثل البلطى النيلى (Oreochromis niloticus).

التاثير على زيادة الكثافة القاعية للكائنات كالقواقع والمحار والتى قد تزداد بشكل ملحوظ خلال فترات التدفق الأولى ، حيث يتم دفع العديد منها من بحيرة سد النهضة إلى بحيرة الروصيرص، مما يدعم مصائد الأسماك بالاقليم.

شكل 3. تارجح مناسيب المياه والغطاء النباتى بمناطق توالد الاسماك (خور ابوزغولى ببحيرة خزان الروصيرص).المصدر: (تصوير: د. كون دانيال اوان, كلية الانتاج الحيوانى بجامعة اعالى النيل 2017م باذن منه).

احتجاز سد النهضة للطمي يقلل لحد كبير من وصوله لبحيرة الروصيرص، وهذا بدوره يؤثر سلبا على خصوبة المياه مما يؤثر على السلسلة الغذائية بدأ من انتاج الهائمات وكذلك على تكاثر بعض الأنواع كالبلطي واختفاء بعض الأنواع وسيادة أنواع أخرى، مما يُخل بالتوازن البيئي. النباتات المائية الكبيرة (Macrophytes) تعمل على تثبيت الرواسب والشواطئ، مما

يقلل من مشكلات التآكل والعكارة. تشير دراسات (Wossenu, 2019) ان النباتات المائية خاصة الطحالب ستؤثر على الديناميكيات الغذائية ببحيرة الروصيرص فتتحول مجتمعات الهائمات النباتية من الطحالب الخضراء إلى الطحالب الزرقاء-الخضراء مما يقلل من الغذاء المتاح للهائمات الحيوانية فتسود الأنواع كبيرة صغيرة الحجم وهى غير فعالة غذائيًا بالنسبة للأسماك. في دراستهم المقارنة بين سد النهضة والسد العالي ذكر (Abdelazim and Sommer, 2019)أن سد النهضة سيحول المجتمعات السمكية إلى الأنواع التي تتغذى على القاع والنباتات ويؤدي لانخفاض كثافة المفترسات في بحيرة السد العالي. لذا من المهم دراسة إنعكاسات المؤشرات البيئية لهذه التغيرات في تدفق المياة على ديناميكية الأسماك وحركتها للمناطق الأمثل للتغذية والتكاثر في بحيرة الروصيرص ومدى تكيف الأسماك الاضطرارى لهذه الضغوطات البيئية. ومن المتوقع ان يؤثر السد على كائنات أخرى في النظام البيئي المائي مثل البرمائيات، والطيور التي تعتمد على الأسماك كغذاء، والكائنات الصغيرة التي تعيش على المجرى الرئيسى او تلك التى تعيش على مناطق مصبات الخيران. الأسماك ذات المثانة الهوائية المفتوحة كاسماك الكاس (Hydrocynus spp.) والكوارة (Alestes spp.) والدبس (Labeo spp.) يمكنها تنظيم الضغط بسرعة نسبية عبر القناة الهوائية والفم وبالتالى تتحمل التغيرات المفاجئة في الضغط المائى. اما الأسماك ذات المثانة الهوائية المغلقة كاغلب الاسماك القاعية مثل انواع القراقير (Synodontis spp) فتعمل على تنظيم الضغط ببطء من خلال تبادل الغازات مع الأوعية الدموية, ولذا فهى معرضة لخطر تمزق المثانة الهوائية نتيجة الانخفاض المفاجئ في الضغط.

-1 انشاء السدود يؤدي إلى تغيير جذري في تدفق المياه الطبيعية، مما قد يهدد التنوع الحيوي خاصة الأنواع السمكية التي تعتمد على مواسم الفيضانات للتكاثر والنمو كما انه قد يؤدي لإنقراض الأنواع الحساسة اذ ان بعض الأنواع لا تتحمل التغيرات البيئية مثل العكارة ونقص الأكسجين وارتفاع درجات الحرارة قد تختفي تدريجيًا . (Mahmoud and Haggar, 2019).

تحليل نتائج الدراسة التي اجراها (Awoke et al., 2015) يوضح أن نهر آباي يشترك مع بحيرة الروصيرص في تواجد خمسة أنواع من الأسماك هي: البلطي النيلي (Oreochromis niloticus) والقرموط (Clarias gariepinus) وخشم البنات (Morymurus kannume) والبياض (Bagrus docmak) والدبس (Labeo forskalii) وأنه يتفرد بثلاثة أنواع من الدبس هي (Labeo nedgia) و (Labeo crassibarbis) و(Labeobarbus intermedius) ظهورها في بحيرة الروصيرص قد يشكل تهديدا لتنوع اسماكها وبالتالي فهي تصلح كمؤشرات بيولوجية (Biological indicators) يجب رصدها كما أشارت لذلك دراسة (Mahmoud and Hagar 2019).

النهوض بممارسات صيد الأسماك ومجتمعات الصيادين في بحيرة الروصيرص:

ينجم عن انخفاض مستويات الترسبات قلة المواد الغذائية مما يؤثر سلبًا على نمو الكائنات الصغيرة التي تشكل غذاء الأسماك كما أن تدفقات المياه بشكل دائم يعني تقليل التغيرات

الموسمية التي تدعم وفرة الأسماك. وقد ترتفع التكاليف الاقتصادية للصيد اذ ان الصيادون بالاقليم قد يتحركون لمسافات أبعد بحثًا عن مواقع جديدة للصيد مما يقلل الجدوى الاقتصادية لهذا النشاط. الأمرالذى يؤدي إلى ارتفاع التنافس بين الصيادين ويخلق ضغوطًا اجتماعية واقتصادية على المجتمعات التي تعتمد على الصيد كمصدر رئيسي للدخل. سد النهضة ينُظيم تدفق المياه على مدار العام، مما يؤدي إلى استقرار البيئة المائية ولتكون خلجان ومصدات ومنعرجات تصلح لإنشاء مشاريع استزراع سمكي تقلل من تاثيرات سد النهضة على انخفاض الإنتاج الطبيعي من الأسماك ببحيرة الروصيرص. وللنهوض بالممارسات وقطاع صائدي الأسماك يمكن القيام بالآتي.

إنشاء آلية لرصد التجمعات السمكية ووفرتها ورفد الصيادين بها.

رفع كفاءة القوارب وتقنيات الصيد.

تنظيم الصيد بنظام الحصص وعلى أساس تعاونيات للصيادين.

تعزيز الاستزراع السمكي بدعم وتشجيع أنظمة استزراع سمكي لأنواع اقتصادية من الأسماك كالبلطي النيلي والقرموط.

5. دعم وتشجيع الاستثمار في تقنيات الاستزراع السمكي الحديثة كالأقفاص العائمة والمسوجات والأحواض الأرضية التقليدية والأحواض البلاستيكية المناسبة للإستزراع المنزلي (Backyard aquaculture).
6. تطوير صناعات منزلية صحية لتصنيع الأسماك المملحة الرطبة (الفسخ والملوحة) والمخمرة والمجففة (الكجيك) وتصنيع الأعلاف السمكية لأسماك المستزرعة ولتوفير فرص عمل اقتصادية جديدة.
7. المسطحات المائية الثابتة الناتجة عن تدفقات السد قد تجذب أنشطة سياحية متعلقة بالصيد وهواية الصيد والاستجمام، مما يتيح فرص عمل تُخصص للمجتمعات المحلية.

الخاتمة:

يحمل سد النهضة آفاقاً واسعة لتحقيق التنمية الاقتصادية وتوليد الكهرباء لإثيوبيا، وزيادة الإنتاج الكهربائي في السودان. كما أنه يفرض تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية على دول المصب. في السودان الموارد السمكية في بحيرة الروصيرص، قد تواجه مخاطر بسبب تغير التدفقات المائية، تراجع التنوع البيولوجي، وتدهور الأنظمة البيئية التي تدعم استدامة الثروة السمكية. ترى الدراسة أن إدارة تدفقات سد النهضة تتطلب تكاتف جهود أثيوبيا والسودان ومصر للاستفادة المتوازنة من مياه بحيرة تانا ونهر آباي وفروعه المكونة لسد النهضة.

التوصيات:

1. التنسيق مع إثيوبيا لتنظيم التدفقات المائية اليومية لضمان وصول كميات مناسبة من المياه لدعم النظم البيئية في بحيرة الروصيرص.
2. التعاون مع أثيوبيا لاستخدام تقنيات هندسية لتقليل تراكم الطمي خلف سد النهضة لضمان انسياب عناصر مغذيات غير عضوية إلى بحيرة الروصيرص.

3. تنفيذ مشاريع استزراع الاسماك بتقنيات الأقفاص العائمة والمسوجات والاستزراع التقليدي في متعرجات وحواجز وخيران بحيرة الروصيرص.
4. تدريب المجتمعات المحلية في تقانات الاستزراع السمكي وتقديم منح وقروض ميسرة لإنشاء مشاريع إعاشية-تجارية.
5. تعزيز البحث العلمي الموجه للرصد المنتظم للخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه بحيرة الروصيرص والسلسلة الغذائية وديناميكية مجتمعاتها السمكية.
6. مراقبة الأثر البيئي بتدريب صائدى الأسماك على متابعة مؤشرات للتغيرات البيئية والمائية في بحيرة الروصيرص وتوثيقها وإبلاغ السلطات بها.
7. عمل خرائط التنوع الحيوي بتحديد المناطق الحساسة بيئيا التي تحتاج إلى حماية خاصة أو تدخلات محددة.
8. حماية المصايد بفرض قوانين تمنع الصيد الجائر وتخصيص مواسم للصيد تتفادى دورات التكاثر الطبيعية للأسماك.
9. وضع خطة وتحوطات طواري لرصد ومكافحة ياقوتيّة الماءِ إذا دخلت من بحيرة تانا الي بحيرة الروصيرص.

المصادر والمراجع:

أولاً: مراجع باللغة العربية

(1) وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والرى-اقليم النيل الازرق (2022). حالة المصائد السمكية من واقع الانتاج والانتاجية. وزارة الري والموارد المائية-السودان (2018). بيانات عن تأثير سد النهضة الاثيوبى على التدفقات المائية في النيل الأزرق.

(2) وزارة الموارد المائية والري، 2025 https://www.mwri.gov.eg

(3) وزارة المياه والطاقة الاثيوبية (2022). حول ملء وتشغيل سد النهضة. (http://www.mowie.gov.et/dam s-and-hydropower) تم الدخول الي الموقع بتاريخ 5 يناير 2025م.

(4) وزارة المياه والطاقة الاثيوبية (2023). حول تقدم ملء سد النهضة، والتحديات التي تمت مواجهتها، والخطط المستقبلية, المتاحة (http://www.mowe.gov.et). تم الدخول الي الموقع بتاريخ 11 ديسمبر 2024م.

(5) مركز بحوث الاسماك (2012). التنوع الحيوى بمنطقة سد مروى وماحولها. دراسة مسحية اولية. مركز بحوث الاسماك. هيئة بحوث الثروة الحيوانية. وزارة العلوم والتقانة.

References:

(1) Abdelazim, M. N. and Sommer, A. (2019). Grand Ethiopian Renaissance Dam Versus Aswan High Dam A View from Egypt. The Handbook of Environmental Chemistry 79, Series Editors: Damià Barceló · Andrey G. Kostianoy. Springer. ISBN 978-3-319-95600-8 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-319-95600-8.

(2) Abtew, W. and Dessu, S. B. (2019). The grand Ethiopian Renaissance Dam on the Blue Nile (1st ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97094-3

(3) Admas, A.; Sahile, S.; Agidie, A., Menale, H. et al. (2020). Controlling water hyacinth infestation in Lake Tana using fungal pathogen from laboratory level up to pilot scale, 2020, https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.01.14.901140v1.

(4) Ali, A. M.; Melsen, L. A. and Teuling, A. J. (2023). Inferring reservoir filling strategies under limited-data-availability conditions using hydrological modeling and Earth observations: the case of the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD), Hydrol. Earth Syst. Sci., 27:4057-4086. https://doi.org/10.5194/hess-27-4057-2023

(5) Awoke,T.; Mingist, M. and Getahun, A. (2015). Abundance and species compositions of the fishes in Blue Nile River, Ethiopia. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies; 2(6):334-339.

(6) Barrett, S. C. and Forno, I. W. (1982). Style morph distribution in new world populations of Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laubach (water hyacinth). Aquatic Bot. 13:299–306.

(7) Berhanu, B.; Seleshi, Y. and Melesse A. M. R. (2014). Surface water and groundwater resources of Ethiopia: potentials and challenges of water resources development. In: Melesse AM, Abtew W, Setegn S (eds) Nile River Basin ecohydrological challenges, climate change and hydropolitics. Springer, New York.

(8) Brauns, M.; Garcia, X. and Pusch, M. T. (2008). Potential effects of water-level fluctuations on littoral invertebrates in lowland lakes. Hydrobiologia (2008) 613:5–12

(9) Brett, J. R. (1971). Energetic responses of salmon to temperature. a study of some thermal relations in the physiology and freshwater ecology of Sockeye Salmon (Oncorhynchus nerka). Am Zool.11(1):99-113.

(10) Berasain, G. E.; Colautti, D. C.; Lemicov, M. R.; Argemi, F. et al. (2015). Impact of water salinity on Odontesthes bonariensis (Actinopterygii, Atherinopsidae) fisheries in Chasico´ Lake (Argentina). Hydrobiologia, 752:167-174.

(11) Carey, C. C. (2023). Causes and consequences of changing oxygen availability in lakes: Kilham Plenary Lecture Article. Inland Waters, 13(3):316-326.

(12) Elnour, M. (2019). The impact of the Grand Ethiopian Renaissances Dam on the Water-Energy-Food security nexus in Sudan. Master thesis in Sustainable Development at Uppsala University, No. 2019/56, 36 pp, 30 ECTS/hp

(13) Friedl, G., and Wüest, A. (2002). Disrupting biogeochemical cycles - consequences of damming. Aquat. Sci. 64, 55–65. doi:10.1007/s00027-002-8054-0

(14) Getahun, S. and Kefale, H. (2023). Problem of Water Hyacinth (Eichhornia crassipes (Mart.)) in Lake Tana (Ethiopia): Ecological, Economic, and Social Implications and Management Options. International Journal of Ecology. Vol. 2023(1):1-9. https://doi.org/10.1155/2023/4618069

(15) Goldman, C. and Alexander, A. (1983). Limnology. McGraw-Hill Book Company, Ltd. Top of Form

(16) Hassan, M. A.; Hassn, M. F.; Mohamed, Y. A. et al. (2023). Dam operation using satellite data and hydrological models: the case of Roseires dam and Grand Ethiopian Renaissance Dam in the Blue Nile River. Water International Vol.48(8) https://dio.org/10.1080/02508060.2023.2286412

(17) Kibret, S. (2017). A concerted effect to save Tana. Global coalition for Lake Tana restoration. http:// tanacoalition.org.

(18) Kovacevic, A.; Latombe, G. and Chown, S. L. (2019). Rate dynamics of ectotherm responses to thermal stress. Proc R Soc B. 2019;286(1902):20190174.

(19) Liermann, C. R.; Nilsson C.; Robertson J. and Ng R. Y. (2012). Implications of dam obstruction for global freshwater fish diversity. Bioscience, 62(6):539-548.

(20) Liersch, S.; Koch, H. and Hattermann, F. (2017) Management Scenarios of the Grand Ethiopian Renaissance Dam and Their Impacts under Recent and Future Climates. Water. [Online] 9 (10), 728. Available from: doi:10.3390/w9100728.

(21) Mahmud, Z. N.; Ahmed, E. E. and Osman, S. Y. (2009). Roseries Dam Heightening Projects: Proposed Fisheries Projects. A study requested by Dams Implementation Unit through University of Khartoum Consultancy Corporation, 39pp.

(22) Mahmud, Z. N. and Hagar, E. A. (2019). Fish species encountered over 47 years in Lake Roseries. EPH-International J. of Agriculture and Environmental Research. Vol.5(4). ISSN:2208-2158.

(23) Moges, S. A. and Gebremichael, M. (2014). Climate change impacts and development-based adaptation pathway to the Nile River basin. In: Melesse AM, Abtew W, Setegn SG (eds) Nile River basin ecohydrological challenges, climate change and hydropolitics. Springer, New York.

(24) Mohamed, N. (2018) Continuous Dispute Between Egypt and Ethiopia Concerning Nile Water and Mega Dams. In: Grand Ethiopian renaissance dam versus Aswan high dam. 1st edition. New York, NY, Springer Berlin Heidelberg. pp.75–93.

(25) Mordos, M. A. I.; Sharfi, E. A. and Mohammed, B. A. H. (2018). Hydro-economic Assessment for GERD Impacts on Sudan Hydropower Generation. 2nd. Conference Proceedings Civil Engineering.academia.edu pp7.

(26) Mordos, M. A.; Sharfi, E. A.; Mohammed, B. A. and Wheeler, K. (2020). Hydrological Impacts of the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) on River Nile Hydrology Within Sudan. Hydrology. Vol. 8(3):41-51. doi:10.11648/j.hyd.20200803.12

(27) Mulat, A. G.; Moges, S. A. and Ibrahim, Y. (2014). Impact and benefit study of Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) during impounding and operation phases on downstream structures in the Eastern Nile. In: Melesse AM, Abtew W, Setegn (eds) Nile River Basin ecohydrological challenges, climate change and hydropolitics. Springer, New York.

(28) Nevermann, H.; Aminzadeh, M.; Madani, K. and Shokri, N. (2024). Quantifying water evaporation from large reservoirs: Implications for water management in water-stressed regions. Environmental Research, Vol.262,(1). Article 119860, 10.1016/j.envres.2024.

(29) Qian, K.; Dokulil, M.; Lei, W. and Chen, Y. (2020). The effects of water-level changes on periphytic algal assemblages in Poyang Lake. Fundam. Appl. Limnol. 194(4):311-320.

(30) Tesfa, B. C. (2013) Benefit of Grand Ethiopian Renaissance Dam Project (GERDP) for Sudan and Egypt. Discussion Paper. EIPSA Communicating Article: Energy, Water, Environment & Economic, online. Accessed on 2.2.2025.

(31) Winton R. S.; Calamita E. and Wehrli B. (2019). Reviews and syntheses: Dams, water quality and tropical reservoir stratification. Biogeosciences 16(8):1657-1671.

(32) Wossenu, E. S. B. (2019). The Grand Ethiopian Renaissance Dam on the Blue Nile. Springer. ISBN 978-3-319-97094-3 (eBook). https://doi.org/10.1007/978-3-319-97094-3.

(33) Youssef, M. H. (2017). The Grand Ethiopian Renaissance Dam, its Impact on Egyptian Agriculture and the Potential for Alleviating Water Scarcity. Volume 55. Springer. Environment & Policy. ISBN 978-3-319-54439-7 (eBook). DOI 10.1007/978-3-319-54439-7.

(34) Zeidan, B. A. (2013) Water Conflicts in the Nile River Basin: Impacts on Egypt Water Resources Management and Road Map. [Online]. Tanta University. Available from:

(35) Zhang, Y.; Block, P.; Hammond, M. and King, A. (2015). Ethiopia's Grand Renaissance Dam: Implications for Downstream Riparian Countries. Journal of Water Resources Planning and Management. [Online] 141 (9), 05015002. Available from: doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000520.

الخواص الكيمائية والفيزيائية للفيرنس السوداني (دراسة تطبيقية على مصفاة الجيلي للبترول)

د.وداعة أحمد الطيب أحمد — أستاذ مشارك في الكيمياء العضوية كلية المعلمين – جامعة الدلنج

د.مدينة كودي كوكو — أستاذ مساعد في الكيمياء التحليلية – كلية التربية جامعةالدلنج

د.زينب محمد مصطفى الإمام — أستاذ مساعد في الكيمياء التحليلية– كلية التربية جامعة الدلنج

أ.عبدالله تيه حامد أبو شلوخ محاضر — كلية المعلمين - جامعة الدلنج

المستخلص:

أجريت الدراسة كدراسة تطبيقية في مصفاة الخرطوم للبترول، السودان،2021 هدفت الدراسة للتعرف على الخصائص الرئيسة للفيرنس السوداني مقارنة بالدول الأخرى التي تمتاز بإنتاج البترول ذات الخصائص المتشابهة للبترول السوداني من حيث اللزوجة، الكثافة، الكبريت، الوميض، الانسكاب, الكربون والملح. اختيرت العينات عشوائيا من منطقة الدراسة التي اختيرت منها العينات. حللت العينات في المعمل القومي للبترول بالخرطوم العمارات شارع 61 لقراءة الخصائص (اللزوجة، الكثافة، الكبريت، الوميض, الانسكاب, الكربون والملح). ثم مثلت النتائج في جداول بسيطة وأعمدة بيانية ، توصلت النتائج إلى أن كمية اللزوجة 89.4 , والكثافة 0.93 واما نسبة الكبريت 1.7 % والوميض 67 %, الانسكاب 30درجة مئوية, الكربون7.1 % واخيرا الملح 0.05%. أثبتت الدراسة جودة البترول السوداني بالمقارنة مع الدول المنتجة للبترول وتوصي بمزيد الدراسات الاضافية في المجال، كما توصي بزيادة الانتاج والانتاجية.

الكلمات مفتاحية: الاختيار العشوائي, اللزوجة، الوميض، العمارات والانتاجية

The chemical and physical properties of the Sudanese Virnes (An applied study on the Jelly Petroleum Refinery)

Dr. Widaa Ahmed Eltieyb Ahmed
Dr. Zeinab Mohammed Mustafa
Dr. Madena Kody Koko
A.Abdallah Teia Hamid

Abstract :

The study was conducted as an applied study at the Khartoum Oil Refinery, Sudan, in 2021. The study aimed to identify the main characteristics of Sudanese furnace slag compared to other oil-producing

countries with similar characteristics to Sudanese oil in terms of viscosity, density, sulfur, flash, spill, carbon, and salt. Samples were randomly selected from the study area. The samples were analyzed at the National Petroleum Laboratory in Khartoum, Al-Amarat, Street 61, to read the characteristics (viscosity, density, sulfur, flash, spill, carbon, and salt). The results were then presented in simple tables and bar graphs. The results showed that the viscosity was 89.4, the density was 0.93, the sulfur content was 1.7%, the flash was 67%, the spill was 30°C, the carbon was 7.1%, and the salt was 0.05%. The study demonstrated the quality of Sudanese oil compared to other oil-producing countries and recommends further studies in this field, as well as increasing production and productivity.

Keywords: random selection, viscosity, flashing, buildings and productivity

المقدمة:

يعـود إكتشـاف البـترول إلى التاريـخ القديـم ، فقـد عرفـه السـومريون والآشريـون، والمصريـون والقينيقيـون ، ونـادراً مـا كان البـترول يسـتخرج بالمفهـوم الحـالي للإسـتخراج ، فقـد كان يجمـع مـن أماكـن خروجـه عـلى سـطح الأرض ، وظهـرت فيـما بعـد مـع إتسـاع نطـاق إسـتعماله طريقـة الاسـتخراج بحفـر الآبـار ، فالصينيـون عرفـوا البـترول قبـل الميـلاد وحفـروا آبـار لاسـتخراجه ، وكذلـك الهنـود فقـد حفـروا آبـار للبـترول وكانـوا يسـتخرجون منهـا كميـات قليلـة بواسـطة إدخـال قطـع مـن القـماش إلى قعـر البـئر لإمتصـاص البـترول، ويتـم عـصر الأقمشـة وجمـع مـا إمتصـه مـن البـترول .(إيفانوفـا 1974)م)

يبـدأ التاريـخ الحديـث للبـترول في عـام 1853م بإكتشـاف عمليـة تقطـير البـترول، حيـث قـام العالم البولنـدي إجنـاسي لوكاسـفير بتقطـير البـترول والحصـول عـلى الكيروسـين في أول منجـم زيـت صخـري يتـم إنشـائه في بوربـكاء بالقـرب مـن كرسـتو جنـوب بولنـدا، وفي العـام 1854م تـم بنـاء أول معمـل تقطـير في بولازوفايـز، وفي العـام 1859م تـم حفـر أول بـئر حديثـة للبـترول في تيتوسـفيل Titusville بالولايـات المتحـدة الأمريكيـة، وكان عمقهـا 22 مـتراً وإنتاجهـا 3000 لـتر يوميـاً، كـما قـام مـيرزوف ببنـاء أول معمـل تقطـير للبـترول في روسـيا في حقـل الزيـت الطبيعـي في باكـو عـام 1861م .(عمـر 2007م)

مـن ناحيـة أخـرى عرفـت الاسـتعمالات المتعـددة للبـترول منـذ العصـور القديمـة، فأسـتخدم في البنـاء عوضـاً عـن الأسـمنت، ولأغـرض حربيـة كالنـار اليونانيـة، ولأغـراض طبيـة خاصـة كمراهـم خارجيـة لعـلاج الأمـراض الجلديـة كالجـرب وتسـاقط الشـعر، وكـشراب ضـد السـعال وداء المفاصـل والقرحـة، وقـد أسـتخدم للإنـارة حيـث أضـاء الإيطاليـون شـوارع مدينـة جنـوي عـام 1908م بمصابيـح البـترول، وأسـتخدم الهولنديـون بـترول الهنـد في مطلـع القـرن الإسـتعماري لأغـراض تجاريـة وتسـويقية، ولا يـزال البـترول ومشـتقاته يسـتخدم في شـتى ميادين الحيـاة إلى يومنـا هـذا .(السـعدي 2002م) وقـد إزدهـرت صناعـة البـترول الحديثـة وتطـورت نتيجـة لتطـور صناعـة الآلات خاصـة المحـركات، ومـع ظهـور السـيارات

والطائرات والسفن، وغيرها أصبح من الضروري إنتاج الوقود وزيوت التزليق بكميات كبيرة، والمصدر الأساسي لإنتاج هذه المواد هو البترول، وقد إكتسب البترول أهمية إضافية بإستخدامه في الصناعات البتروكيميائية بدلاً عن الفحم . (الغندور 2008 م)

أصل البترول (النفط) :

البترول يعني كافة الهيدروكربونات الطبيعية سواء كانت سائلة أو غازية أو على شكل مكثفات ، بينما النفط يعني الهيدروكربونات السائلة . والبترول (كلمة مشتقة من الأصل اللاتيني بيتراليوم ، بترا والذي يعني «صخر» وليوم التي تعني «زيت» ويطلق عليه الزيت الخام ، وله إسم دارج «الذهب الأسود» . وأحياناً يسمى نافتا من اللغة الفرنسية (نافت ، أو نافتا) والتي تعني قابليته للسريان.

البترول يعرف على أنه سائل كثيف قابل للإشتعال، بني غامض أو بني مخضر، يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية ، يتكون من خليط معقد من الهيدروكربونات ، خاصة من سلسلة الألكانات، يختلف مظهره وتركيبه ونقاوته بشدة من مكان لأخر ، وهو مصدر من مصادر الطاقة الأولية الهامة للغاية، وهو المادة الخام للعديد من المنتجات الكيماوية بما فيها الأسمدة Fertilizers ومبيدات الحشرات، واللدائن Plastic . (علي والدبون 2006م)

يوجد البترول في الطبيعة، إما في حالة صلبة، أو شبه صلبة (كعروق الأسفلت)، أو يوجد في حالة سائلة (كخام البترول)، أو في الحالة الغازية (كالغازات الطبيعية) . كما يتنوع إنتاج حقول البترول، فمنها ما ينتج خام النفط مختلطاً مع قليل من الغازات الطبيعية، ومنها ما ينتج أساساً الغازات الطبيعية مع قليل من خام النفط ، أو بدونه كحقول الغازات الطبيعية .

هناك ثلاث نظريات تفسر نشأة البترول وتكونه هي النظرية البيولوجية أو العضوية، والنظرية الكيميائية ثم النظرية المعدنية (اللاعضوية) .(عمر 2007م)

النظرية المعدنية (اللاعضوية) :

تتحدث نظرية المنشأ الغير الحيوي للبترول عن الأصل المعدني للبترول، وهي نظرية روسية أوكرانية، وكان العالم توماس جولد أكثر علماء الغرب تأييداً لها . والنظرية تقول بأن نشأة البترول غير عضوية وأنه معدني الأصل ، تكون نتيجة لتعرض بعض رواسب كربيدات الفلزات الموجودة في باطن الأرض لبخار الماء ، ذلك لأن كربيد الكالسيوم يتفاعل مع الماء مكوناً الهيدروكربونات غيرالمشبعة (الأسيتلين) ولكن الندرة الشديدة لرواسب الكربيدات ، يصعب معها تصور أنها كانت موجودة بكميات هائلة وكافية ، لتكون ما أستخرج فعلاً من زيت البترول وما لا يزال موجوداً في باطن الأرض . وجيولوجياً مثل هذه الكربيدات إن وجدت فلابد أن تكون في ثنايا الصخور البركانية بدليل خروج غازات هيدروكربونية من فوهات البراكين ، بينما لا يوجد البترول إلاّ في طبقات الصخور الرسوبية. (أصل البترول 2010م)

النظرية الكيميائية :

تفترض هذه النظرية أن بعض الهيدروكربونات قد تكونت في الزمن القديم بإتحاد الهيدروجين بالكربون ، ثم إنتشرت في باطن الأرض ، وأختزنت فيها ، وتحولت إلى زيت البترول ،

الـذي بـدأ يتـسرب إلى سـطح الأرض عـن طريـق بعـض الشـقوق والصـدوع في القـشرة الأرضيـة ، أو عـن طريـق حفـر آبـار الإستكشـاف أو الميـاه ، وظهـرت الهيدروكربونـات عـلى هيئـة غـازات طبيعيـة ونفـط ، أو بقيـت في بعـض الطبقـات المسـامية ومـن قرائـن النظريـة الكيميائيـة وجـود كميـات هائلـة مـن البـترول في مناطـق صغـيرة جـداً في مسـاحتها كالخليـج العـربي ، تقـترب مـن ثلثـي الإحتياطـي المؤكـد للبـترول العالمـي ، ولا يعقـل أن تكـون هـذه المسـاحة مـكان تجمـع بالـغ الضخامـة مـن بقايـا الكائنـات الحيـة ، وهـذه النظريـة تعنـي أن هنـاك إحتـمالات كبـيرة لوجـود الغـاز الطبيعـي والنفـط في أماكـن كثـيرة مـن الأرض ، وأن باطـن الأرض يحتـوي عـلى مصـدر لا ينضـب مـن الهيدروكربونـات المكونـة للبـترول . ويثـق علـماء مـن الولايـات المتحـدة والسـويد وروسـيا بصـدق هـذه النظريـة . (عمـر 2007م)

النظرية الحيوية (العضوية) لتكون البترول :

إنّ الغالبيـة العظمـى مـن العلـماء في يومنـا هـذا يعيـد تشـكل البـترول إلى أصـول عضويـة (نباتية ، وحيوانيـة) وتتلخـص النظريـة في أن المـادة العضويـة التـي يتولـد منهـا البـترول تـأتي بشـكل رئيـس مـن النباتـات والطحالـب وبعـض الحيوانـات الدقيقـة بعـد طمرهـا ودفنهـا مـع الرسـوبيات ، حيـث تفاعلـت خـلال ملايـين السـنين متحولـة ببـطء وبمعـزلٍ عـن الهـواء إلى هيدروكربونـات سـائلة وغازيـة تحـت شروط ضغـط وحـرارة معينـة ، وبمفعـول بعـض الكائنـات الدقيقـة كالبكتيريـا، وهكـذا تسـللت هـذه الأوحـال العضويـة المتحولـة عـبر الطبقـات والصخـور الرسـوبية مشـبعة إياهـا بالبـترول المتكـون .

تحتـوي النباتـات والكائنـات الحيـة عـلى العديـد مـن المركبـات العضويـة التـي يمكـن تصنيفهـا في أربـع مجموعـات كيميائيـة وهـي :

أ .البروتينات Proteins .

ب .الكربوهيدرات Carbohydrates .

ج. اللغنين Lignin .

د. الدهنيات Lipids .

وتتكون هذه المركبات بإستثناء البروتينات على ثلاثة عناصر هي:

ـ الكربون Carbon

ـ الهيدروجين Hydrogen

ـ الأوكسجين Oxygen

بينـما تحتـوي البروتينـات بالإضافـة إلى العنـاصر الثلاثـة عـلى النتروجـين وبعـض الكبريـت ، كـما يحتـوي الكلوروفيـل والهيمـين Hemin عـلى آثـار بسـيطة مـن بعـض المعـادن مثـل الحديـد والمغنسـيوم . وتعتـبر الدهنيـات مـن أهـم المـواد العضويـة المكونـة للبـترول إذ أنهـا تتكـون كيميائيـاً مـن سلاسـل كربونيـة طويلـة أو حلقـات دائريـة مشـبعة تتصـل غالبـاً مـع بعضهـا. (خليفـة 2010م)

طريقة تحول المادة العضوية إلى بترول :

حتـى تتمكـن المـادة العضويـة مـن التحلـل والتحـول إلى مـواد مكونـة للبـترول فإنـه لابـد مـن وجودهـا في طبقـات بمعـزل عـن الهـواء (الأوكسـجين)إذ أنهـا لـو تعرضـت للهـواء لإحترقـت أو تحللـت

أو أستهلكت بتأثير البكتيريا الهوائية . ويمكن أن تتوفر لها الأوساط المعزولة عن الهواء في قاع الأحواض التي تكون فيها حركة المياه محدودة ، أو في سطح الرسوبيات الأسفل الملامس للماء ، وعلى كلٍ فإن الرسوبيات الفتاتية الناعمة مثل الطين والسيليت يمكن أن تكون في فراغ مساحتها وسطاً معزولاً مغلقاً يفصل المياه اللاصقة عن مياه البحر أو البحيرات التي تعلوها نتيجة لقيام البكتيريا الهوائية بإستهلاك الأوكسجين المتبقي بسرعة وتحويل الوسط إلى وسط غير مؤكسد ومعزول عن الهواء . والكيروجين مادة ثابتة غير قابلة للإنحلال في الأحماض والقلويات والماء والمذيبات العضوية البسيطة مثل الكلوروفورم والبنزين ، كما أنه يقاوم البكتيريا ولكنه يتأكسد بتأثير بعض الكيماويات أو نتيجة لتعرضه لفترة طويلة للهواء.

ميز للكيروجين ثلاثة أنواع تعرف بإسم الكيروجين (1, 11, 111) كيروجين (واحد، أثنين ، ثلاثة) تختلف عن بعضها في المواصفات التي تعتمد على المادة العضوية الأصلية وطريقة تحولها إلى كيروجين، وبالتالي تختلف قدرة كل من هذه الأنواع على توليد النفط أو الغاز .وترافق الكيروجين كميات بسيطة من مادة تعرف بإسم البيتومين قابلة للإنحلال في المذيبات العضوية وتتألف من الأسفلتين والراتنج Rasinوالهيدروكربونات الثقيلة التي تعرف بإسم (الأحفوريات الجيوكيميائية Ge-ochemical Fossils) حيث تتكون من هيدروكربونات المادة الحية أو من جزيئات بيوجينية متأثرة بعمليات تحويل مبكر ، وتستخدم هذه الهيدروكربونات على قلتها في تحديد نوع النباتات التي كونت المصدر الأساسي للمادة العضوية، وكذلك في مقارنتها مع الصخور المولدة التي تولد منها البترول فيما بعد . (صالح 2004م)

جدول (1) يوضح النسبة المئوية لمكونات البترول

العنصر	نسبته في تكوين البترول	
	من	إلى
كربون	84	87
هيدروجين	11	14
كبريت	0	1
نتروجين	0	1
أكسجين	0	1
فلزات فانديوم أو نيكل أو غيرهما من الفلزات	نسبة ضئيلة جداً تتراوح بين أجزاء من المليون إلى مئات من المليون	

المصدر : أساسيات الصناعة النفطية ـ مركز التدريب النفطي 2010م .

يتضح من النسب الموضحة بالجدول (1) أن كيمياء البترول هو بالدرجة الأولى كيمياء الهيدروكربونات ، وبإستثناء الأستلينات التي لا أثر لها في النفط الطبيعي الخام، والأوليفينات التي لا توجد إلاّ في بعض الأنواع النادرة من النفط وبكميات ضئيلة ، فإنّ النفط الخام يحتوي تقريباً على كل أصناف الهيدروكربونات ، وفي هذا الإطار يمكن التطرق إلى كافة الأصناف بما فيها الأستلينات والأوليفينات .

إن البترول ليس مركباً كيميائياً بل خليط من الآلاف من المركبات الكيميائية المختلفة ، وأن ذلك السائل العضوي له خواص ومميزات عديدة حيث يختلف عن السوائل الأخرى في أمور كثيرة منها :

أ. عندما يسخن البترول تدريجياً ويبدأ في التبخر نرى أن الكمية التي تتبخر منه تزيد بإزدياد درجة الحرارة .

ب. عند المحافظة على البترول في درجة حرارة معينة أثناء التسخين فإن جزءً منه فقط سيتبخر بينما يبقى الباقي سائلاً، وهذه الظاهرة مغايرة لما يحصل للسوائل الأخرى، فمثلاً الماء يتبخر جميعه عند تسخينه إلى درجة 100 درجة مئوية (درجة غليان الماء).

ج. لكل مركب من مركبات البترول درجة غليان خاصة به، وبسبب هذه الميزة يمكن الإستفادة القصوى والتطبيق العملي لهذه الظاهرة في عملية فصل المركبات عن بعضها في الصناعة النفطية من خلال عمليات التقطير، والجدول (2) أدناه يوضح درجة حرارة غليان القطفات البترولية .

جدول رقم (2) درجة حرارة القطفات البترولية

درجة الحرارة مْ	القطفة
أقل من 32 مْ	بيوتان والمركبات الأخف منه
مْ (32- 105)	البنزين
مْ (105-105)	النافثا
مْ (150-235)	الكيروسين
مْ (235-435)	زيت الغاز (المازوت)
435 مْ ـ وأعلى	مخلفات التقطير أو فضلة التقطير

المصدر : عمر 2008م

الخواص الكيميائية:

يقوم العلماء والباحثون بتجارب وبحوث مستمرة فيما يختص بتجزئة المادة إلى دقائق وأجزاء أصغر وأصغر وتوصلوا إلى معلومات معقدة تفوق ما نعرفه عن النيوترونات والإلكترونات، أما بالنسبة للعلوم المتعلقة بتكرير النفط فأن أصغر جسيم يعنينا هو الذرة ولا نحتاج إلى التعقيدات الأكثر تفصيلاً من الذرة وكأمثلة للذرات التي تعنينا في الصناعة النفطية نذكر ذرة الكربون ، الهيدروجين، الكبريت والأوكسجين .أن خواص ومواصفات المركبات البترولية تعتمد على أنواع الذرات التي تكونها وعلى كيفية إرتباط هذه الذرات ببعضها مكونه جزيئات. ويصبح الحديث هنا عن التركيب الذري والجزيئي للمركبات البترولية حيث توجد أسس وقواعد يتم بموجبها تركيب الذرات مع بعضها لتكوين الجزيئات ومنها تكوين المركب االبترولي وأهم هذه الأسس الأواصر والتكافؤ. (معهد النفط العربي للتدريب 2006م)

تقطير البترول :

إن عملية التقطير على الدفعات Batch Distillation التي يستعمل فيها إناء التقطير البسيط لتقطير الكحول من المواد كالتمر والذرة المطحونة وغيرها لا تفي بالغرض عندما نريد تقطير النفط بكميات قد تصل إلى 100 أو 200 برميل في اليوم حيث يتطلب ذلك عزل خمس أو ست قطفات مختلفة بإستعمال عمود أو برج التقطير والذي يحقق عملية التقطير بكفاءة عالية وبصورة مستديمة .

القيمة الحرارية للمادة البترولية :

عندما تحترق أي مادة بترولية يحصل تفاعل كيميائي أثناء الإحتراق ، يصاحبه توليد حرارة يتحدد بموجبها، المحتوى الحراري للوقود ، ويتخذ هذا التفاعل عادة نمط إتحاد الأكسجين مع الجزيئات البترولية لتتكون غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء مع تحرير كميات معينة من الحرارة .

$$CH2 + 2O2 \rightarrow CO\ 2 + 2H2O + Heat$$

$$2C6H6 + 15O2 \rightarrow 12CO2 + 6H2O + Heat$$

وإن كمية الحرارة التي تتولد نتيجة الإحتراق تعتمد على نوع المركب البترولي، وهذه الكمية تقاس بالكيلو كالوري Kilo Calory وهي درجة الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوغرام ثقلي واحد من الماء درجة مئوية واحدة ، وتوجد نوعان من القيمة الحرارية هما :القيمة الحرارية العليا والقيمة الحرارية الدنيا .

القيمة الحرارية العليا Gross Calorific Value

وهي التي تمثل مجموع الحرارة المتولدة من جراء التفاعل الكيميائي أي (حرارة الإحتراق) .

القيمة الحرارية الدنيا :Net Calorific Value

وهي التي تأخذ بنظر الإعتبار الحرارة التي يمتصها بخار الماء الذي يتكون نتيجة الإحتراق، فإن جزءاً من كمية حرارة الإحتراق الكلية تستخدم لتبخير الماء.

الأجهزة والأدوات وطريقة العمل:

الاجهزة:

- جهاز مزلاج المادة Discomiter
- حمام (مائي زيتي) لتحديد درجة الحرارة المراد القراءة عندها .
- مصدر للتسخين .
- أنبوبة مدرجة لأخذ العينة .
- جهاز تحديد الكثافة DMA,4590) (Density .
- حقنة لأخذ العينة .
- مصدر للطاقة الكهربائية .
- جهاز XRF لقياس محتوى الكبريت للخامات البترولية عن طريق إمتصاصات X-ray.

- كأس صغيرمدرج
- سلفان خاص .
- أسطوانة مملؤ بغاز الهيليوم .
- جهاز Pensky Martenz لقياس درجة الوميض للمنتجات المتوسطة ويتكون من :
- شعلة ثابتة ، وشعلة متحركة (للوميض والإطفاء) .
- خلاط للعينة .
- وعاء لأخذ العينة
- هيتر للتسخين .
- توصيلات كهربائية .
- جهاز تعيين نقطة الإنسكاب عبارة عن ثلاجة متعددة الغرف ، وأي غرفة به درجة حرارة معينة تختلف عن الأخرى .
- ثيرمومتر لقراءة درجة الحرارة .
- جهاز قياس MCR
- مصدر للتذويد بدرجة الحرارة .
- جهاز تعيين محتوى الملح AGTM
- دورق زجاجي

2 . المواد :

ـ كمية مناسبة من الفيرنس السوداني .
ـ مذيب محضر من (ميثانول 37% + بيوتانول 63%)
ـ إكزايلين .

3 . الطريقة:

درجة اللزوجة Viscosity Test

1. أخذت 5مل من العينة في أنبوب الإختبار المدرج بحيث لا يتعدى الخطان الأدنى والأعلى المبينان بالمدرج .
2. وضعت العينة في الحمام (المائي الزيتي) بعد تسخينه لإكتساب درجة الحرارة ، ثم قفل الحمام.
3. تركت العينة لمدة 30 دقيقة بداخل الحمام المائي الزيتي .
4. فتح الغطاء للسماح للمادة بالإنسياب من الخط الأعلى حتى الخط الأسفل الموضح بأنبوب الإختبار.
5. حدد زمن سريان المادة من الخط الأعلى إلى الخط الأسفل لمدة 30 ثانية .
6. أخذت القراءة بدلالة الزمن لمعامل اللزوجة

تحديد الكثافة ودرجة API Density & API Test

1. ضبط الجهاز DMA.4590 بالطريقة المناسبة لقراءة درجة API والكثافة وحددت درجة الحرارة 50م0 .
2. أخذت 5مل من العينة المراد دراستها (الفيرنس السوداني) في حقنة مع التأكد من عدم وجود فقاعات بها .
3. تم الحقن بالمادة داخل الجهاز عن طريق الأنبوب المعد لذلك والمتصل بالجهاز والذي يحتوي على فتحتين فتحة لدخول المادة (In) وأخرى لخروجها (Out) حتى تأكد إمتلاء الأنبوب بالمادة تماماً وذلك من خلال ظهور المادة من الإتجاه الأخر للأنبوب .
4. تم توصيل الكهرباء عن طريق مصدر الطاقة ، ثم قرأ الجهاز النتائج أتوماتيكياً.

تعيين محتوى الكبريت: Sulpher Content Test

1. وضعت عينة 5مل من العينة المراد تعيين المحتوى الكبريتي له في كأس مغطى بسلفان خاص ثم غطي العينة .
2. طرد كل الغازات الموجودة بالجهاز عن طريق إستخدام غاز الهيليوم المجهز بالإسطوانة.
3. وضع الكأس وما يحتويه في المكان المخصص (الفوهة) بالجهاز .
4. من الجهاز ضغط على الأمر تحليل ، ظهر طلب من الجهاز في رسالة بإدخال النموذج.
5. أدخل النموذج .
6. بعد دقيقتين ونصف الدقيقة تقريباً قرأ الجهاز تركيز الكبريت بالنسبة المئوية .
7. كررت التجربة ثلاث مرات بنفس الخطوات السابقة

إختبار درجة الوميض: Flash Point Test

1. أخذ 50 مللتر من المادة المختبرة في كأس سعة 100 مللتر ، ووضعت على الهيتر .
2. وصلت الكهرباء وسمح للتيار الكهربائي بالسريان .
3. بدأ الجهاز العمل أتوماتيكياً .
4. تم التسخين بالتدرج ، وقبل الدرجة المتوقعة ب (18درجة مئوية) عرضت الشعلة للجهاز .
5. تم إشعال الشعلة المتحركة تلقائياً ، ثم إنطفأت تلقائياً .

نلاحظ بعد أن إنطفأت الشعلة المتحركة تلقائياً ، أوقفت التجربة ، ثم أخذت القراءة من الثيرمومتر فكانت 67 درجة مئوية . هذا يعني أن درجة الوميض للفيرنس السوداني يساوي 67 درجة مئوية

إختبار نقطة الإنسكاب: Pour Point Test

1. أخذ 75 مللتر من المادة (الفيرنس السوداني) في كأس مدرج حتى العلامة المبينة بالكأس .
2. أدخل ثيرمومتر في الكأس وما يحتويه من مادة .
3. وضع الكأس وبداخله المادة مغمور فية الثيرمومتر كلياً داخل الجهاز .

4. تم رفع درجة حرارة الجهاز لأكثر من 50 درجة مئوية .
5. أخرج الكأس ووضع في درجة حرارة الغرفة .

- بزاوية مقدارها 45°م يلاحظ التحرك داخل الثيرمومتر ويؤخذ القراءة كل ثلاثة درجات حتى توقفت القراءة عند 27 درجة مئوية
- تم تحديد نقطة الإنسكاب بإضافة ثلاثة درجات للدرجة التي توقفت عندها القراءة فأصبحت نقطة الإنسكاب تساوي 27 + 3 = 30°م
- كررت التجربة ثلاث مرات فكانت النتيجة نفسها .
- هذا يعني أن نقطة الإنسكاب للفيرنس السوداني تساوي 30°م .

تعين نسبة الكربون المتبقي: MCR Test

وضعت عينة وزنها 10 جرام في كأس ثم أدخل الكأس في الجهاز وذود الجهاز بدرجة حرارة من المصدر إلى درجة حرارة 500 مْ في وجود غاز نتروجين ليمنع تفاعل الأكسجين مع الكربون .

تلاحظ تطاير الهيدروكربونات ، وتبقى مواد أخرى متفحمة وهي عبارة عن الـ MCR وبحساب نسبتها إلى المادة المختبرة وجد أنها تساوي حسب قراءة الجهاز 7.1% وزناً .

هذا يعني أن نسبة Micro Carbon Residue هو 7.1% وزناً .

إختبار نسبة الملح Test Solt Content

1. أخذ 10 مل من العينة في دورق زجاجي و أضيف إليها 40 مل من الإكزايلين ثم أضيف إليهما 50 مل من المذيب ، ثم رج المحلول بعناية .
2. من الجهاز ضبط قراءات الفولت بحيث تتضاعف القراءة إبتداءً من 25 ، 50 ، 75 ،... الخ .
3. وضع المحلول في الجهاز بعد تحديد درجة معينة للإنحراف لتطرح من كل القراءات المتوقعة .
4. يقرأ الجهاز أتوماتيكياً بعد كل 25 درجة ثم أخذت القراءة من الجهاز بعد طرح درجة الإنحراف المحدد لأول قراءة وأخر قراءة وتم طرح القراءتان .
5. من الجدول البياني حددت نطاق محتوى الملح بالعينة.

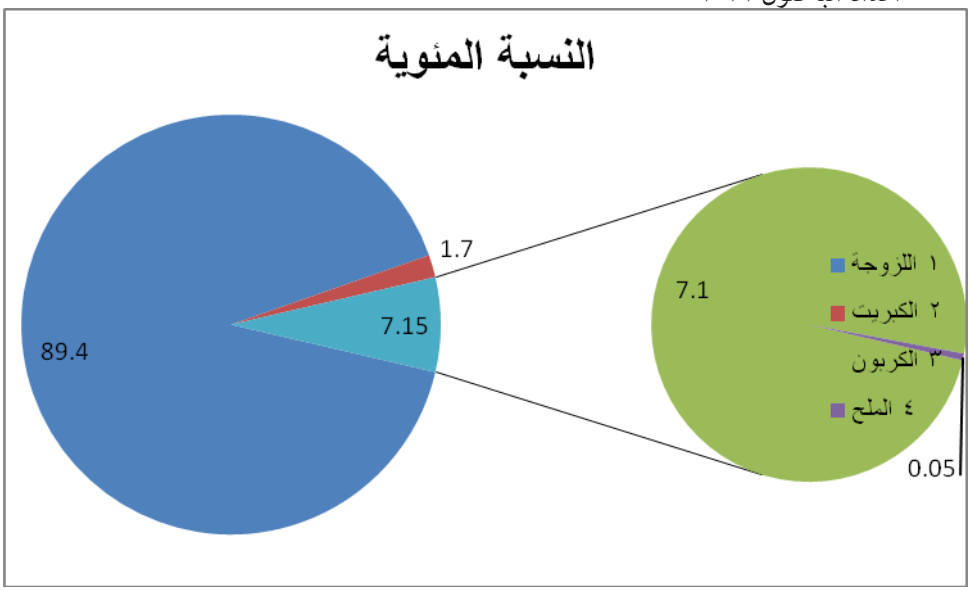
النتائج والمناقشة:

النتائج:

جدول رقم (3) نسبة اللزوجة والكبريت والكربون في العينة

م	الخاصية	النسبة المئوية
1	اللزوجة	89.4
2	الكبريت	1.7
3	الكربون	7.1
4	الملح	0.05

اعداد الباحثون ٢٠٢١



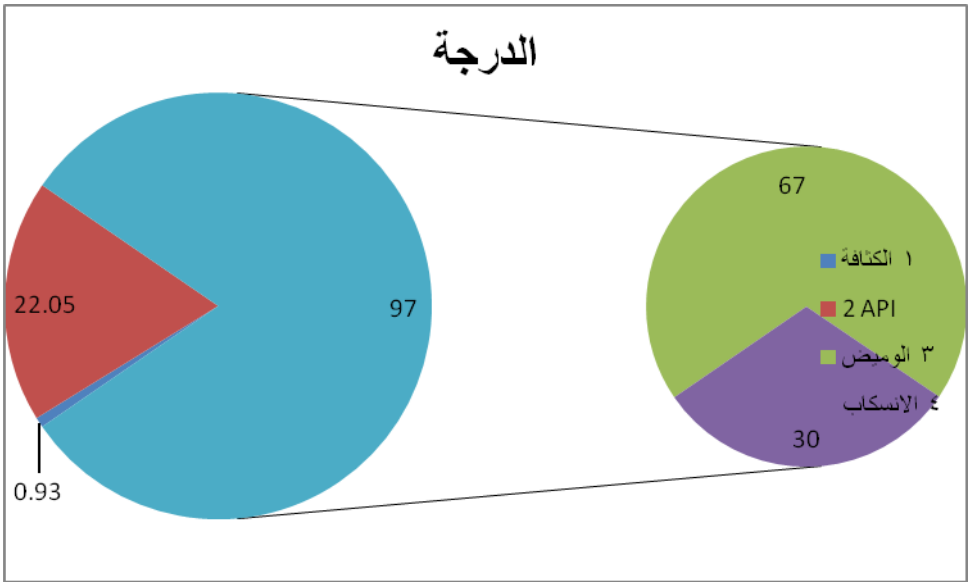
شكل (1): يوضح نسبة اللزوجة، الكبريت والكربون في العينة

اعداد الباحثون 2021م

جدول (4): درجات الكثافة وAPI والوميض والانسكاب في العينة

اعداد الباحثون 2021م

م	الخاصية	الدرجة
1	الكثافة	0.93
2	API	22.05
3	الوميض	67
4	الانسكاب	30



شكل (2) يوضح درجات الكثافة، API, الوميض والانسكاب.

اعداد الباحثون 2021م

المناقشة:

اللزوجة:

إن لزوجة الفيرنس السوداني من خلال التجربة (89.36Cst) الجدول (6) ، وهذا يحقق المواصفات العالمية (عمر 2007) ، ومن الملاحظ أن جميع التكرارات ذات قيم متقاربة رغم أن القراءة الأولى مختلفة (90.23) وأن القراءة الثانية (88.87) والثالثة (88.99) ولكن أُخذ المتوسط من القراءات أو التكرارات الثلاث لأن القراءة الأولى ليست شاذة .

الكثافة :

كثافة الفيرنس حسب المواصفات العالمية تتراوح (0.92-0.99 كيلو جرام/متر3) (خليفة 2010م) ، وأن هذه الدراسة تؤكد جودة الفيرنس السوداني والذي جاءت كثافته (0,9265 كيلوجرام|متر3) وأن درجته ApI هي 22 درجة مقارنة بدراسات المعهد الأمريكي ApI والتي تفوق 28 درجة (لسلير1986م) ، وهذا يؤكد جودة الفيرنس السوداني من حيث الدرجات المعيارية الجدول .

محتوى الكبريت :

من حيث نسبة الكبريت الموجودة في الفيرنس السوداني توصلت الدراسة إلى نسبة الكبريت فيه (1.7106%) حيث جاءت القراءات الثلاث المتكررة للعينة بنسبة متساوية الجدول (10) ، بينما الوصف العالمي للمحتوى الكبريتي للبترول تقل فيه نسبة الكبريت لتصل إلى 1% مما يقال عنه (خام حلو) (باسان2005م).

الوميض :

درجة الوميض في الفيرنس السوداني تصل 67 درجة مئوية التجربة صـ (48) وأن أقل درجة حرارة يسخن إليها الوقود لتعطي كمية كافية من الأبخرة لتكون مزيج من الهواء بنسبة ملائمة تكفي لبدء الإحتراق وإستمراريته وأن درجة الوميض كلما زادت تقي من أخطار الإنفجارات داخل الماكينات مما يزيد من أهمية الوميض في الفيرنس حيث أن الدرجة المسموح بها عالمياً 113 درجة مئوية .(عمر 2008م).

الإنسكاب :

تصل النسبة العالمية للإنسكاب للفيرنس 30 درجة مئوية (خليفة 2010م) حيث جاءت النتائج 30 درجة مئوية حسب التجربة ، مما يدل أن الفيرنس السوداني من أجود أنواع الفيرنس من حيث درجة الإنسكاب .

نسبة الكربون :

أثبتت التجربة أن نسبة الكربون في الفيرنس السوداني 7.1% وزناً ، وتعتبر هذه الدرجة مقبولة مقارنةً بالنسبة العالمية ، وأن نسبة الشمع فيه عالية مما يقال عنه بالفيرنس الشمعي ، وهذه ميزة نادرة في العالم . (صالح 2004م)

محتوى الملح :

كلما قلت نسبة الملح في الفيرنس كلما جاء الحكم عليه جيداً ، حيث أثبتت التجربة أن الفيرنس السوداني من الأنواع الجيدة لوجود ضآلة نسبة الملح فيه (0.05%) الجدول (12) ، وهذه نسبة مقارنة بالنسبة العالمية للفيرنس تعتبر نسبة ضئيلة جداً ، تصل النسبة في بعض الأنواع إلى الواحد الصحيح (عمر2008م) .

الخاتمة : Conclusion

الفيرنس كغيره من المنتوجات البترولية الذي تُجرى له الإختبارات والتحاليل وذلك بغرض الحصول على المواصفات المسموح بها والمساعدة في تحديد أفضل الظروف للتشغيل وتحديد مواصفات المنتج قبل تسليمه للجهات المستهلكة (شركات ، مصانع ، ومولدات) ، وكلما كان الفيرنس يحمل مواصفات عالية يسهل تسويقه في الأسواق سواء كانت محلية أو عالمية ، وأن الدراسة أثبتت أن الفيرنس السوداني ذات مواصفات عالية من الكبريتي والوميض الذي يساعد على الحماية من الإنفجارات وكذلك درجات الإنسكاب ونسبة الكربون وأخيراً نسبة الملح التي تحدد الجودة بالنسبة للفيرنس ، ومن خلال هذه التجارب أثبت الفيرنس السوداني جودته ويمكن الإستفادة منه صناعياً .

التوصيات : Recommendation

- الفيرنس السوداني ذو جودة عالية يمكن إستخدامه في صناعة الطرق وكوقود للمحطات الكهربائية الحرارية .
- الدراسة والبحث عن مشتقات الفيرنس .
- إنشاء مفاعل لمعالجة الفيرنس المنتجمن البترول السوداني لإنتاج مشتقات ذات قيمة إقتصادية أكبر .
- إستخدام الأساليب العلمية في إستخدام الفيرنس حتى لا يحدث ضرر للإنسان والبيئة .
- الإستفادة من الجدوى الإقتصادية للفيرنس لوفرته كمخلف من المخلفات البترولية .

المصادر والمراجع:

اولاً: المراجع:

(1) السعدي، د. حامد ناصر السعدي، " أساسيات الصناعة النفطية " ، معهد النفط العربي للتدريب،2002م

(2) صالح، المستشار . سيف الدين حسن صالح، " البترول السوداني قصة كفاح أمة " ، شركة مطابع السودان للعملة المحدودة، 2004م .

(3) فرحات، د.صلاح فرحات ، "برنامج معالجة المياه في الصناعة النفطية" ، الجزء الأول، 2006م

(4) باسان،عمر حسن عبد الرحيم باسان، " البترول في السودان التحدي والإنجاز" ،دار التحرير للطباعة والنشر ،(دبي)،الطبعة الأولى، 2005م .

(5) سليمان، المهندس .فاروق عبد اللطيف سليمان، " الوقود" ، دار الكتب العلمية للنشر والتوثيق، 2004 م .

(6) علي والدبون، د. لطيف حميد علي ، د. عماد عبد القادر الدبون ، " النفط المنشأ والتركيب والتكنولوجيا"، 2006م.

(7) عمر، كيميائي .محمد إسماعيل عمر، " صناعة وتكرير البترول", دار الكتب العلمية والتوزيع القاهرة ،2007م .

(8) صيوح، د. محمد حلمي صيوح، "طرق الإستخلاص المحسن للبترول " ، النشر العلمي والمطابع ، جامعة الملك سعود ، إعادة طباعة 2003 م.

(9) الغندور، د. مصطفى عطية الغندور « النظم المحاسبية في صناعة البترول « ، الطبعة الثالثة ، جامعة المنصورة 2008م .

(10) لسلير، تأليف وليم لسلير ، ترجمة حميد أحمد الجودي ، "مبادئ تكرير النفط للتقنيين ولغير التغنيين" الطبعة الأولى 1986م .

(11) السعدي والمعيني، د. نصار السعدي ، أ. صبري المعيني ،" مقدمة في صناعة النفط والغاز" ، مركز التدريب النفطي الخرطوم ،2004م .

(12) أمولد، وليمسون ، أمولد "صناعة البترول الأمريكية " الجزء الأول عصر الإكتشاف 1959م.

ب. دوريات ومجلات ووثائق مضبوطة:

(1) أساسيات الصناعة النفطية ، مركز تدريب النفط المركزي ، الخرطوم .

(2) إيفانوفا . ل . هندسة وصناعة تكرير البترول ، منشورات مير ، موسكو 1974م .

(3) أوبك ، دراسات في صناعة النفط العربية الكويت 1881م .

(4) مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت.

(5) معهد النفط العربي للتدريب برنامج أساسيات صناعة التقطير والغاز 2006م .

(6) مذكرات الدكتور مهندس جلال الدين محمد خليفة 2010م .
(7) مذكرات الدكتور . أبو بكرعبدالرحيم عمر 2008م .
(8) وثيقة مضبوطة ، أساسيات صناعة النفط والغاز ، معهد النفط العربي للتدريب 2008م.
(9) وثيقة مضبوطة لأساسيات صناعة التقطير والغاز 2008م.
(10) الإنترنت ، ويكيبيديا الموسوعة الحرة ، www.yahoo.Wikipedia.org/wiki
(11) الإنترنت، شبكة المشكاة الإسلامية 2012.
(12) معهد النفط العربي للتدريب 2003م.

واقع الثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة ودورها في انتاج المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير

أ.أماني عوض عبدالله محى الدين
طالبة دكتوراه – كلية الدراسات العليا
جامعة كسلا

د.عليـــان علـى رحمة عليـــان
أستاذ مشارك في إدارة الأعمال –كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية -جامعة كسلا

المستخلص:

تتعرض البيئة في الوقت الراهن لاستنزاف الموارد الطبيعية وتلوث وإنتاج وتسويق سلع ضارة بالبيئة والانسان. ان تعزيز نشر مفهوم الثقافة البيئية قد يؤدى الى انتاج منتجات صديقة للبيئة. يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في التعرف على مفهوم الثقافة البيئية وتسليط الضوء على مدى وعى العاملين بمصانع الإنتاج بأهمية أن تكون المنتجات قابلة لإعادة التدوير وذات أثر إيجابي على البيئة. اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ومنهج دراسة الحالة. توصلت الدراسة إلى أن هناك إلمام بالثقافة البيئية لدي العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة، كما أنها أثبتت وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية صنفت بارتباط ضعيف جداً بين الثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة والمنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير. اوصت الدراسة بضرورة ربط الثقافة البيئية للعاملين بأهمية العمل على ان يكون المنتج اخضر قابل لإعادة التدوير.

الكلمات المفتاحية: الثقافة البيئية، المنتج الأخضر، إعادة التدوير، مصنع سكر حلفا الجديدة- السودان

The Reality of Enviromental Culture amog workers at New Halfa Sugar Factory and its Role in producing green and recyclable product

A.Amani Awad Abdalla Mohdeen
Dr.Alean Ali Rahama Alean

Abstract:

The environment is currently exposed to the depletion of natural resources pollution, and the production and marketing of environmentally and human-harmful goods. Enhancing the concept of disseminating environmental culture may lead to the production of environmentally friendly products. The main objective of the study is to identify the concept of environmental culture and highlight the extent to which production factory workers are aware of the importance of making product recyclable. The researcher flowed the descriptive-analytical approach and the case study method. The study found that there is awareness of

environmental culture amog workers at New Halfa sugar Factory. Additionally, it proved the existence of astatistically significant correlation classified as very weak between the environmental culture of New Halfa Sugar Factory and the production of green and recyclable. The study recommended the need to link the environmental culture of workers to the importance of working on making the product green and recyclable.

Keywords: Enviromental Culture, Green product, recyclable, New Halfa Sugar Factory.

1.مقدمة:

منذ مطلع الستينات من القرن الماضي بدأ العالم يهتم بموضوعات التلوث البيئي واستنزاف مصادر الطاقة. الثقافة البيئية عملية تتجلى في السلوك المستمر للإفراد والمجتمع لأجل تغيير وتحسين واقعهم البيئي وتعمل على التأثير على مختلف المعتقدات والقيم والاتجاهات والسلوك بما يتناسب والقضايا البيئية. إن إنتاج منتجات خضراء صديقة للبيئة يعتبر أكثر المجالات اهتماماً وقيمة في القرن الحادي والعشرين وخاصة لمصانع انتاج السلع. افترضت الدراسة ان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئة للعاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة وإنتاج المنتج القابل لإعادة التدوير.

2.مشكلة الدراسة

تمثلت مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1. هل العاملين بشركات انتاج السلع لديهم معرفة بمفهوم الثقافة البيئية؟
2. هل لديهم معرفة بدور الثقافة البيئية في أن تكون المنتجات خضراء صديقة للبيئة وقابلة لإعادة التدوير.

3.أهمية الدراسة:

تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في إثراء المكتبة العربية بالمزيد من البحوث في مجال البيئة والمنتج الأخضر. أما الأهمية العملية للدراسة تتمثل في لفت انتباه شركات إنتاج السلع بأن يكون لديها وعى وثقافة عن مدى أهمية الحفاظ على البيئة. أيضاً مساعدة المصنع موضوع الدراسة في وضع مجموعة من الإجراءات التي تساعده في تفعيل دور الثقافة البيئية وذلك لإنتاج منتج صديق للبيئة إذا ثبت أنها عكس ذلك.

4.أهداف الدراسة

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في معرفة الثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة ودورها في إنتاج المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير. أي أن الدراسة هدفت إلى:

1. التعرف على مفهوم الثقافة البيئية.
2. إلقاء الضوء على مدى وعى العاملين بشركات الإنتاج بأهمية أن تكون المنتجات قابلة لإعادة التدوير وذات أثر إيجابي على البيئة.

3. فرضية الدراسة: نصت فرضية الدراسة الرئيسية على أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئية في شركات انتاج السلع وإنتاج المنتج الأخضر). بالإضافة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئية للعاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة وإنتاج المنتج الأخضر القابل للتدوير.
4. منهجية الدراسة: اتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، ومنهج دراسة الحالة لأنهما يتناسبان مع مثل هذا النوع من البحوث.
5. مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة في جميع مصانع إنتاج السكر في السودان، لكن نتيجة لاستخدام منهج دراسة الحالة تم أخذ العينة من مصنع سكر حلفا الجديدة وتم اختيار مفردات الدراسة بعشوائية من العاملين به.

8. حدود الدراسة:

1.8 حدود زمانية 2024م

2.8 حدود مكانية: مصنع سكر حلفا الجديدة بولاية كسلا

9. الدراسات السابقة

من خلال التقصي والاطلاع على الأدبيات السابقة، وجد الباحث ان العديد من الدراسات تناولت بعض عناصر الموضوع من زوايا مختلفة. فدراسة (بورفيس وغبولي، 2020م) بعنوان الثقافة البيئية كآلية لتجسيد التنمية المستدامة) هدفت إلى معرفة أهمية الثقافة البيئية في تعزيز الوعي البيئي لدى المواطن بمختلف المشاكل البيئية متبعة المنهج الوصفي. وتوصلت إلى أن مؤسسات التنشئة الاجتماعية تلعب دوراً لا يستهان به في ترسيخ قيم الثقافة البيئية في المجتمع باعتبارها الكيانات التي تؤسس الشخصية الفردية والاجتماعية للإنسان، يعتبر الحق ببيئة سليمة والارتقاء بجودة الحياة مقومان اساسيان ومتلازمان لتحقيق التنمية المستدامة التي ينشدها المجتمع. وأوصت الدراسة بوجوب الارتقاء بحماية البيئة إلى بعد استراتيجي تتكامل فيه مجهودات الدولة من خلال سياساتها البيئية مع الثقافة البيئية والوعي والتربية البيئية للفرد والمؤسسة والمجتمع ككل. بينما جاءت دراسة (مسعود، وآخرون، 2020م) بعنوان الثقافة البيئية حتمية نحو الاستدامة البيئية)، حيث هدفت إلى محاولة إعادة النظر في العلاقات المعقدة والدقيقة بين الإنسان وبيئته وتوضيح أهمية الثقافة البيئية. واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى أن التغير العلائقي في الأخذ والعطاء بين الطبيعة والانسان يقوم على إعادة بناء العلاقة على أساس كون الانسان هو رأس مال مستديم، وأن مصيره مرهون بتنمية مستدامة تأخذ على عاتقها المشكلات التي تهدد سلامة الكون والبشر. وأوصت بالسعي الدؤوب لتطوير أهمية الثقافة البيئية ونشرها وانضاجها لتتحول إلى مجال خاص مهم وقائم بذاته، مع ضرورة مشاركة ودعم المجتمع بكافة شرائحه لتحقيق أو انجاز أو التطور نحو الاستدامة البيئية. اما دراسة (عبد الرزاق، 2023م) بعنوان البيانات البيئية لأغلفة المنتجات الخضراء وأثرها على السلوك البيئي للمستهلك الجزائري، هدفت الدراسة الى معرفة مدى تطبيق المستهلك الجزائري لإرشادات البيانات البيئية لأغلفة المنتجات

الخضراء ومدى استعداده للتخلي عن أنماط السلوكيات الضارة بالبيئة واستبدالها بأخرى صديقة للبيئة. افترضت الدراسة انه توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين البيانات البيئية لأغلفة المنتجات الخضراء والسلوك البيئي للمستهلك الجزائري، لا توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين البيانات البيئية لأغلفة المنتجات الخضراء والسلوك البيئي للمستهلك الجزائري. استخدم الاستبيان للتحقق من الفرضيات. توصلت الدراسة الى النتائج التالية: السعر المحدد أساسي في عملية اتخاذ المستهلك الجزائري لقراره الشرائي اما الحفاظ على البيئة فيعتبر محددا ثانويا نظرا لانخفاض القدرة الشرائية له، المستهلك الجزائري اتكالي ومهمل تجاه الاهتمام ببيئته ويبرر موقفه بان حماية البيئة مسؤولية الجميع وان مجهوده الخاص لا يؤثر في الواقع شيئا، جهل كبير وواضح لأغلبية رموز الحفاظ على البيئة من طرف المستهلك الجزائري وهذا ماولد لديه سلوكيات غير صديقة لها. أيضا دراسة (عبد الرازق، 2022م) بعنوان المنتج الأخضر في البيئة الجزائرية بين جذب الخيار ودفع الاجبار، هدفت الدراسة الى إزالة بعض الغموض عن التوازنات الموجودة داخل المؤسسة الاقتصادية الجزائرية من حيث ان توجهها نحو البعد البيئي عبر المنتجات الصديقة للبيئية هل هو من منطلق تحقيق ميزة تنافسية في السوق او ان الامر يتعلق فقط بالجانب الإجباري بمعنى المنطق التشريعي والقانوني. افترضت الدراسة ان المؤسسات الاقتصادية الجزائرية لا تتجه الى عرض منتجات صديقة للبيئة نتاج ضغوط خارجية، وان المؤسسات الاقتصادية الجزائرية لا تتجه الى عرض منتجات صديقة للبيئة نتاج توجه استراتيجي نابع من داخل المؤسسة. توصلت الدراسة الى النتائج الاتية: ان المؤسسة مستيقظة لما يجرى في مكونات البيئة التسويقية من حولها وبالتالي استغلال الفرص وتجنب المخاطرة، تتميز القوى الفاعلة في البيئة التسويقية بإمكانية فرض إجراءات داعمة لمنحى المنتج الأخضر ومن بينها مثلا الحكومة والتي يمكنها ان تعاقب المسيء وتكافئ المحسن.

تناولت الدراسات السابقة الثقافة البيئية من زوايا مختلفة دون التطرق لربطها بمفهوم المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير. يحاول الباحث في هذه الدراسة الربط بين المام العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة بمفهوم الثقافة البيئية ودور ذلك في انتاج المنتج الأخضر القابل لإعادة التدوير.

10. الاطار النظرى والمفاهيم:

1.10الثقافة البيئية:

عرفت الثقافة البيئية على أنها استخدام الفرد للفهم البيئي من خلال تفكيره وممارسته أو عاداته للعيش في البيئة والاستمتاع بها، بالإضافة إلى دراستها. وعرفت أيضاً بأنها مخزون الطالب من المعرفة والمكون من محصلة العلوم حول البيئة يتم من خلاله إعداد الفرد ليكون لديه القدرة على ضبط الذات والبعد عن السلوكيات غير المرغوبة بيئياً، ويقاس ذلك المخزون من خلال الدرجة الكلية التي يحصل عليها بالإجابة على مقياس الثقافة البيئية المعد من قبلهم. (محمد، وآخرون، 2009م).

1.1.10 أهداف الثقافة البيئية وخصائصها:

تهدف الثقافة البيئية إلى تطوير الوعي وخلق المعرفة البيئية الأساسية بغية بلورة سلوك بيئي إيجابي ودائم، والذي هو بمثابة الشرط الأساسي كي يستطيع كل شخص أن يؤدى دوره بشكل فعال في حماية البيئة وبالتالي المساهمة في الحفاظ على الصحة العامة. ويمكن تحديد الأهداف العامة للثقافة البيئية على النحو الآتي:

1. حماية الصحة وحياة الإنسان وحفظهما التزام وواجب أخلاقي من المفروض أن يؤخذ بعين الاعتبار عند القيام بأي عمل من قبل المجتمع والدولة.
2. الحماية والتطوير المستديم للنظام الطبيعي والنباتي والحيواني من أجل استقرار المنظر الطبيعي العام وكذلك لحماية التنوع الحيوي الشامل.
3. حماية المصادر الطبيعية جزء رئيس من النظام البيئي، وفي الوقت نفسه بوصفها أساس للتواجد والمعيشة للإنسان والحيوان والنبات ولمتطلبات الاستثمار المتنوع للمجتمع الإنساني.
4. حماية الموارد المعنوية والتراث الحضاري وحفظهما بوصفهما قيم حضارية وثقافية واقتصادية للفرد والمجتمع.
5. العمل على حفظ وتوسيع فضاءات حرة وذلك لخدمة أجيال مستقبلية وأيضا بهدف الحفاظ على التنوع البيئي والحيوي والأماكن الطبيعية. (وهيبة، 2020م).

وللثقافة البيئية حصيلة من الخصائص نذكر منها ما يلي على سبيل المثال لا للحصر:

1. تؤكد على فهم العلاقات المتبادلة بين الإنسان وبيئته سواء الطبيعية أو الاجتماعية أو الثقافية.
2. تؤكد على اكتساب المعرفة والوعي وتنمية أوجه التفكير والتدريب على اتخاذ القرار القرارات بإيجاد الحلول وبدائل فيما يتعلق بمشكلات البيئة.
3. تركز على تنمية السلوك والاتجاهات والقيم الايجابية ومهارات حل المشاكل لدى الأفراد للوصول بالبيئة إلى توعية ملائمة لمعيشة الإنسان.
4. تؤكد على الجهود الفردية والجماعية في سبيل صيانة البيئة والحفاظ عليها.
5. تتوجه نحو تجنب مشكلات البيئة والعمل على تحسين هذه البيئة لمنع حدوث مشكلات جديدة.(شابى، زموش2019م).

ونظراً لعدم تحديد مفهوم الثقافة البيئية بدقة فقد اختلف الباحثون والمختصون في تحديد عناصر الثقافة البيئية، فكل منهم تناولها من زاوية تخصصه واهتمامه. فقد حدد Engleson ثلاث عنصر للبيئة والتي تتضمن:

1.المبادئ الأساسية حول بيئة الإنسان.
2. الإنسان بصفته أحد مكونات النظام البيئي.
3.الأنشطة الأساسية التي تساهم في تحقيق بيئة أفضل.

في حين يرى Desenger أن الثقافة البيئية يمكن التعرف عليها من خلال السلوك الملاحظ وحددها بست عناصر هي: الحساسية البيئية، المعرفة، المهارات، الاتجاهات، القيم، والمسؤولية الشخصية.

في حين حدد Rothe عناصر الثقافة البيئية في:

1. التنور الاسمي: ويشير إلى القدرة على تعرف بعض المصطلحات الأساسية المستخدمة في الاتصال بالبيئة.
2. التنور الوظيفي: ويشير إلى المعرفة اللازمة لفهم البيئة والتفاعل بين الإنسان والنظم الاجتماعية والنظم الطبيعية الأخرى.
3. التنور الإجرائي: ويرتكز على الفهم والمهارات وهو أعمق من التنور الوظيفي.(محمد 2010م).

2.1.10 أبعاد الثقافة البيئية:

من خلال الاطلاع على العديد من الكتابات وجد الباحثان أن هناك ثلاثة أبعاد للثقافة البيئية هي:

1. البعد المعرفي: المعارف والمفاهيم البيئية اللازمة للفرد لفهم البيئة والمشكلات المرتبطة بها ومواجهة المواقف البيئية بكفاءة.
2. البعد الوجداني: المعتقدات والاتجاهات والميول والقيم البيئية التي توجه سلوك الفرد نحو حماية البيئة والمحافظة عليها.
3. البعد السلوكي: حسن تصرفات الفرد مع البيئة ومشاركته في حمايتها وحل مشكلاتها، ويعتبر هذا البعد من الابعاد الهامة للثقافة البيئية اذ يمكن عن طريقه الحكم على ما يوجد لدى الفرد من ثقافة بيئية، فالفرد يتصرف مع البيئة بصورة تعكس ثقافته البيئية.(سعيد، 2022م).

كما ذكرت أبعاد أخرى للثقافة البيئية متمثلة في بعدين اساسين هما:

1. الأسلوب الوقائي: وهو العمل على القضاء على المشكلات البيئية والحد من تأزمها ويتأتى ذلك من خلال السلوكيات الرشيدة والممارسات الإيجابية نحو البيئة ولا يتوقف ذلك على المستوى الفردي فحسب بل لابد ان يمس أيضا مستوى الجماعة من خلال النصح والإرشاد والتوجيه.
2. الأسلوب العلاجي: محاولة معالجة المشكلات البيئية بغرض التخفيف منها وازالتها. ويتم ذلك على المستوى الفردي والجماعي. فتحسيس المواطن بأهمية الحفاظ على البيئة من خلال توعيته بالخطورة الناجمة من ممارسته العشوائية المضرة بالبيئة. (بورفيس، غبولى 2021م).

أما الشخص المثقف بيئياً فتتمثل أهم خصائصه فيما يلي:

1. الإلمام بقضايا البيئة ويتطلب ذلك فهم العلاقات المتبادلة بين الأفراد وبيئتهم.
2. المحافظة على التوازن البيئي.
3. الاهتمام بقضايا البيئة.

4. المحافظة على الموارد الطبيعية.
5. تقديم الدعم المادي والمعنوي للمشاريع البيئية.(نجاتى،عبدالجواد، 2013م).

2.10 المنتج الأخضر:

يمكن تعريف المنتج الأخضر كنشاط لتصميم السلع والخدمات من خلال تقليل التأثير البيئي خلال دورة الإنتاج. كما يمكن تعريفه بأنه منتج ذو تأثير بيئي أقل أو أقل تأثيراً خلال مدار دورة حياته مقارنة بأي منتج آخر يؤدى وظيفة مماثلة. والمنتجات التي يتم تصنيعها من خلال التكنولوجيا الخضراء والتي لا تسبب أي مخاطر بيئية هي منتجات خضراء (ختار، واخرون2020م).

1.2.10 خصائص المنتج الاخضر:

للمنتج الأخضر عدة خصائص منها:

1. أنه منتج ذو منافع للبيئة كأجهزة معالجة التلوث البيئي والتخلص الآمن من النفايات والانبعاث.
2. أنه منتج اقل ضرر وتكلفة بيئية مقارنة بالمنتجات المماثلة الأخرى (كالمنتجات ذات علب التغليف والقابلة للتدوير أو للتحليل البيولوجي أو لإعادة الاستخدام أو السيارات والآلات التي تستخدم البنزين الخالي من الرصاص).
3. أنه منتج أكثر استخداماً للمواد والطاقات المتجددة كالمنتجات الغذائية من مواد زراعية أو المنتجات التي تستهلك الطاقة الشمسية.
4. أنه منتج أقل استخداماً للمواد الخطرة كالمواد الحافظة والكيماوية، السمية والنووية.
5. أنه منتج أكثر تحقيقاً للجودة البيئية كان تكون اقل تلفاً، تلوثًا وأثاراً جانبية وفى المقابل أكثر استجابة لحاجات الزبائن وجمعيات حماية المستهلك.
6. أنه منتج موجه لحاجات حقيقية خضراء لدى الزبائن وليس نحو الرغبات التي يخلقها التسويق أو الإعلان السلبي عن طريق إثارة الحاجات المزيفة.
7. أنه منتج أكثر تحقيقاً للعادات الخمس وهي إعادة التدوير، إعادة الاستعمال، إعادة التكييف، إعادة التصنيع وإعادة التصليح. (صالحى، 2011م).

2.2.10 دورة حياة المنتج الاخضر:

إن دورة حياة المنتج الأخضر هي نفسها دورة حياة أي منتج آخر، فهي مراحل متعاقبة تعبر عن وضع المنتج وتقدمه، والمختصون في مجال التسويق الأخضر يهتمون بدورة حياة المنتج الأخضر بشكل كبير، ويركزون على مجموعة من القضايا أهمها:

1. إطالة دورة حياة المنتج قدر الإمكان عبر السعي دائما لتمييز المنتج من الناحية البيئية بشكل يعطيه الأسبقية عن المنتجات الأخرى، وهذا السعي في إطالة دورة حياة المنتج يعود إلى الرغبة في استخدام الموارد بشكل رشيد ليؤدي إلى استنزافها.
2. متابعة جميع مراحل حياة المنتج بشكل دقيق، للتعرف على الآثار البيئية الجانبية التي قد تظهر في أحد المراحل، وبالتالي العمل على معالجتها.

ويهتم المسوقون في تحليل دورة حياة المنتج الأخضر بمدخل إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام أو إعادة التهيئة أو إعادة التصنيع أو الصيانة أو الإصلاح، ويمكن شرحها فيما يلي:

1. إعادة التدوير: ويتضمن ذلك القيام بعملية تجميع المخلفات والمنتجات وتصنيعها بغرض إعادة تدويرها، بحيث يمكن تحويلها مره أخرى إلى مواد أولية تستخدم في الإنتاج مره أخرى.
2. إعادة الاستخدام: الكثير من المنتجات يمكن إعادة استخدامها مثل: عبوات المياه الغازية أو الزجاجات، كذلك يمكن للمؤسسات القيام بإعداد منتج يمكن إعادة استخدامه أكثر من مرة، مثل: بعض الأكياس القوية المصنوعة من البلاستيك، مع الأخذ في الاعتبار تكلفة مراعاة البيئة على القدرة التنافسية للمؤسسة.
3. إعادة تهيئة المنتج: هذا الاختيار متاح أمام المؤسسات عندما يتناقص أداء المنتج ويصبح أقل مما هو متوقع منه، وقد تتضمن هذه العملية إجراء تغيير على الأجزاء التي تسبب مشكلة في أداء المنتج.
4. إصلاح وصيانة المنتج: من الممكن أن تمتد حياة المنتج من خلال عمليات الصيانة والإصلاح لبعض الأجزاء المكونة له.
5. إعادة التصنيع: وهي القيام بتصنيع منتج جديد من المنتج القديم، وذلك عن طريق إضافة أجزاء جديدة بدلاً من المتقادمة، أو عن طريق استخدام بعض المواد الخام الأصلية لخلق منتج جديد مع استخدام المنتج القديم.

3.2.10 تصميم المنتج الاخضر:

إن أحد الطرق الناجحة لتحقيق التكامل والتنسيق بين عمل إدارة التسويق وإدارة الإنتاج والبحث والتطوير في مجال تصميم وإنتاج المنتجات الخضراء هو أن يتم إجراء تلك النشاطات والتعديلات في مجال كل من الإنتاج والتصميم والتسويق في المنتجات مع الأخذ بنظر الاعتبار البيئة والمحافظة عليها من خلال تقليل الآثار البيئية السلبية. ويجب الأخذ بنظر الاعتبار مجموعة من القضايا المهمة عند تصميم المنتج وهي:

1. دراسة تأثير المنتج من الناحية الاقتصادية، على المنظمات اختيار التصميم الأنسب بالنسبة للمنظمات والمشترين وإجراء التغيرات البيئية على المنتج.
2. الأخذ بيعين الاعتبار دورة حياة المنتج بشكل كامل، ابتداء بالمواد الأولية، ومن ثم التصنيع واستعمال المنتج وحتى ما بعد الاستعمال من أجل تقليل الآثار البيئية السلبية للمنتج في جميع مراحل دورة حياته.
3. دراسة مدى ملائمة المنتج المصمم لاحتياجات الزبائن ومدى توافقه مع رغباتهم، بحيث يكون المنتج متلائم مع تطلعات الزبائن لاقتنائه.

إن الأخذ بالاعتبار للقضايا أعلاه عند تصميم المنتج يحقق ايجابيات عديدة للمنظمات، ومنها:

1. تصميم وتطوير منتجات آمنة ومناسبة أكثر من الناحية البيئية.
2. تقليل الضياع والهدر في المواد الاولية والطاقة.
3. تمييز المنتج المقدم من قبل المنظمة عن منتجات المنافسين.
4. تقليل الآثار البيئية السلبية.
5. تخفيض التكاليف الإنتاجية عبر أسس الإبداع البيئي.
6. خلق سمعة بيئية طيبة للمنظمة وتقديمها كعضو نافع في المجتمع. (عنتر، واخرون، 2012م).

4.2.10 اهداف تصميم المنتجات الخضراء:

أما فيما يخص أهداف تصميم المنتجات الخضراء صديقة البيئة، فإنه لا يوجد إجماع أو اتفاق على الأهداف العملية التي يجب متابعتها في تصميمها، فالبعض يركز على استراتيجيات تقليل التكاليف واكتشاف منتجات جديدة مفيدة، والبعض يركز على استراتيجيات إعادة التدوير للمحافظة على المواد الخام، وبالتالي يمكن صياغة أهداف التصميم الأخضر في:

1. تقليل استخدام المصادر غير المتجددة.
2. إدارة المصادر المتجددة للتأكيد على متابعة المتطلبات البيئية.
3. تقليل أو استبعاد معظم الأشياء الضارة بالبيئة.

وبالتالي فإن الهدف الرئيسي من تصميم المنتجات صديقة البيئة هو مواصلة الأهداف الثلاثة بعضها ببعض لمواجهة الاحتياجات المستقبلية للمحافظة على البيئة.(ابوشحاته، 2019م).

5.2.10 ثقافة الشركة الخضراء:

إن أحد أبعاد المستقبل في الشركات يتمثل في ثقافة الشركة الخضراء، فبقدر ما تكون الشركة ودية بيئياً من الداخل فإنه تكون لها صورة ذهنية خضراء لدى جمهورها. حيث أن ثقافة الشركة هي الاتجاه الغالب أو السائد في الشركة وهي الطريقة الخاصة لعمل الأشياء التي تميز الشركة عن غيرها وتعطى طابع ذا دلالة عن ماضي الشركة وأحداثها الأساسية وتطورها المحتمل. وإذا كانت الشركات تسعي إلى تطوير ثقافتها من أجل إكساب العاملين هوية متميزة وتحقيق الفهم المشترك لأهداف الشركة ومبادئها وطريقة معالجتها للأعمال فإن ذلك يتم من خلال العناصر الصلبة والناعمة المؤثرة في الثقافة. والعناصر الصلبة تتمثل في الهيكل التنظيمي، الأنظمة، والقواعد والإجراءات. أما العناصر الناعمة فتتمثل في الأسلوب، المهارات، القيم والمبادئ وأخيراً الرموز والقصص والشعائر الخاصة بالشركة وهذه عناصر غير ملموسة ولكنها مؤثرة في عمل الشركة وتميزها. ولتوضيح هذا التمييز لعناصر المكونة لثقافة الشركة نشير إلى أن الشركات عموما يمكن أن تصنف إلى شركات محافظة وشركات قائمة على الابتكار. ففي الشركات المحافظة والتي عادة ما تعمل في بيئات أعمال مستقرة يلاحظ أن الأبعاد الصلبة لثقافة الشركة تنشأ وتتطور عبر مراحل تطور الشركة لتكسبها أبعادها الرسمية والهرمية والوظيفية المتخصصة لتأتى العناصر الناعمة كملحقات لتدعيمها. أما في الشركات القائمة على الابتكار والتي تعمل في بيئات أعمال متغيرة فإن العناصر تتضعف وتتقلص ليتم التعويل بدرجة أكبر على العناصر الناعمة المكونة

للثقافة من أجل تعزيز هوية الشركة وتمييزها. ومما لا شك فيه أن الشركة القائمة على الابتكار والتي تتعزز فيها العناصر الناعمة تكون أكثر قدرة على الاستجابة للأهداف والمطالب والتغيرات الجديدة في السوق. حيث أن تزايد اهتمام الشركة بالبيئة والسعي لتخضير سياستها ووظائفها لابد أن يفرض تغيير هذه الثقافة البيئية أو غير الودية بيئياً الى ثقافة بيئية أو ودية بيئية وخضراء. أن الثقافة الخضراء هي التي ترعى البيئة في عناصرها الصلبة والناعمة لتكون الشركة أكثر انسجاماً وودية مع البيئة.(بوزراق، 2015م).

6.2.10 تعبئة وتغليف المنتج الأخضر:

يقصد بالتعبئة والتغليف أنشطة تصميم وإنتاج الحاوي أو الغلاف للمنتج. كما عرفت التعبئة والتغليف بأنه هيكل مصمم لاحتواء المنتج لجعله أكثر أمناً في وسائل النقل ولحماية المنتج من أي ضرر أو تلوث. ويمكن التفريق بين العبوة والغلاف لأنه عندما توضع المواد على نحو سائل أو لين أو حتى مسحوق فإنها تعبا بينما يتم تغليف المواد الصلبة بغلاف خارجي. (ابومريم، 2016م).

7.2.10.المزايا التي يحققها المنتج الأخضر:

1. يساعد في حماية المجال الحيوي (التربة، والماء، والهواء) من آثار انبعاث المواد التي تسبب الضرر البيئي.
2. الاستخدام الرشيد والمستدام للموارد الطبيعية.
3. خفض النفايات والتخلص منها عن طريق معالجتها وإعادة تدويرها.
4. الاستخدام البيئي الآمن والمستدام لمصادر الطاقة.
5. تقليل المخاطر البيئية من طرف المؤسسة وضمان الصحة والسلامة للعاملين من خلال استخدام التكنولوجيا الآمنة والالتزام الإداري بالقضايا البيئية من خلال التقييم الذاتي والدقيق والمستمر لمدى تنفيذ المبادئ البيئية في نشاطاتها المختلفة. (قويدرى، 2016م).

11. منهجية وإجراءات الدراسة:

1.11.مجتمع وعينة الدراسة:

يقصد بمجتمع الدراسة العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة حيث يتم استخدام طريقة العينة العشوائية لجمع بيانات الاستبيان المطروحة على افراد مجتمع الدراسة.

2.11 تحديد حجم عينة الدراسة:

كان المخطط ان يتم اختيار أسلوب العينة الشاملة لعدد 200 عامل بالمصنع يمثلون العدد الكلى للقوى العاملة، ولكن نسبة لظروف الحرب وتدهور أوضاع المصنع المادية وقلة الإنتاج لم يتوفر للباحث العدد الكلي للعاملين. فتم استخدام أسلوب العينة الميسرة وتم توزيع الاستبيان على 125 عامل من العدد الكلى.

3.11.مقياس أداة الدراسة:-

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس المتوسط المرجح لمعرفة آراء واتجاهات افراد عينة الدراسة، يتم حساب الوسط الحسابي (المتوسط المرجح) ثم يحدد الاتجاه حسب قيم المتوسط المرجح الموضحة بالجدول ادناه.

جدول(1) مقياس ليكارت الخماسي

الوزن النسبي	المتوسط المرجح	الاتجاه
1	1-1.80	أوافق بشدة
2	1.81-2.60	أوافق
3	2.61-3.40	محايد
4	4.41-4.20	لا أوافق
5	4.21-5	لا أوافق بشدة

المصدر: د.عز عبدالفتاح، مقدمة في الإحصاء الوصفى والاستدلالى باستخدام برنامج SPSS ص540

4.11 .وصف وتحليل محاور متغيرات الدراسة:

في هـذا الجانـب يتـم تنـاول قيـاس وتحليـل التـي وردت في إجابـات المبحوثـين مـن خـلال محـاور الاسـتبانة لمتغيرات الدراسـة المتمثلـة في الثقافـة البيئيـة والمنتـج الأخـضر القابل لاعـادة التدوير من خـلال الاتي:

1.4.11 وصف وتحليل عبارات محور الثقافة البيئية:

جدول(2) حساب المتوسط المرجح والوزن النسبي لعبارات الثقافة البيئية

العبارة	أوافق بشدة	اوافق	محايد	لأوافق	لأوافق بشدة	المتوسط المرجح	الوزن النسبي	الاتجاه
	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد		%	
			%	%	%		%	
1. هناك معرفة كافية لإدارة المصنع بكيفية التعامل بين الانسان والبيئة.	78	30	7	5	5	1.63	1	أوافق بشدة
	62.4	24.0	5.6	4.0	4.0			
2. تهتم ادارة المصنع بإيجاد حلول لمشكلات البيئة.	69	34	11	5	6	1.75	1	أوافق بشدة
	55.2	27.2	8.8	4.0	4.8			
3.تتجنب إدارة المصنع احداث مشكلات للبيئة.	64	32	15	5	7	1.84	2	أوافق
	51.2	25.6	12.0	4.0	5.6			
4. تهتم إدارة المصنع بإقامة محاضرات وورش للتنوير بأهمية المحافظة على البيئة.	60	27	13	11	13	2.10	2	أوافق
	48.0	21.6	10.4	8.8	10.4			
5. تقدم السياسة البيئية في المصنع هيكل واضح ومرجعية لحماية البيئة.	55	35	12	10	12	2.9	3	محايد
	44.0	28.0	9.6	8.0	9.6			
6. تراعى ادارة المصنع شروط السلامة البيئية.	53	46	12	8	6	1.96	2	أوافق
	42.4	36.8	9.6	6.4	4.8			

العبارة	أوافق بشدة	اوافق	محايد	لأوافق	لأوافق بشدة	المتوسط المرجح	الوزن النسبي	الاتجاه
	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد		%	
			%	%	%		%	
7. تهتم إدارة المصنع بالإدارة البيئية الفعالة كأساس لديمومتها.	47	40	22	7	8	2.10	1	أوافق
	37.6	32.0	17.6	5.6	6.4			
8. يتوفر لإدارة المصنع دراسات وثقافة كافية خاصة بالمشكلات البيئية.	47	43	17	9	9	2.12	2	اوفق
	37.6	34.4	13.6	7.2	7.2			
9. تستخدم إدارة المصنع الطرق الحديثة التي تتماشي مع التقدم التقني والصناعي في تأهيل العاملين في مجال البيئة.	45	33	20	14	13	2.34	2	أوافق
	36.0	26:4	16.0	11.2	10.4			
01. تحافظ إدارة المصنع على الموارد الطبيعية.	51	45	16	3	5	1.87	2	أوافق
	40.8	36.0	12.8	2.4	4.0			
أجمالي عبارات الثقافة البيئية						2.061	2	أوافق

يتضح من الجدول أعلاه ما يلى:

- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الأولى القائلة (هناك معرفة كافية لإدارة المصنع بكيفية التعامل بين الانسان والبيئة) حيث بلغت نسبتهم 86.4 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 8 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 5.6 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الثانية القائلة (تهتم ادارة المصنع بإيجاد حلول لمشكلات البيئة) حيث بلغت نسبتهم 82.4 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 8.8 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 8.8 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الثالثة القائلة (تتجنب إدارة الشركة احداث مشكلات للبيئة) حيث بلغت نسبتهم 76.8 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 9.6 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 12.0 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الرابعة القائلة (تهتم إدارة المصنع بإقامة محاضرات وورش للتنوير بأهمية المحافظة على البيئة) حيث بلغت نسبتهم

69.6 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 19.2 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 10.4 %.

- -ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الخامسة القائلة (تقدم السياسة البيئية في المصنع هيكل واضح ومرجعية لحماية البيئة) حيث بلغت نسبتهم 72.0 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 17.6 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 9.6 %.

إن غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الخامسة القائلة (تقدم السياسة البيئية في المصنع هيكل واضح ومرجعية لحماية البيئة) حيث بلغت نسبتهم 72.0 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 17.6 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 9.6 %.

- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة السادسة القائلة (تراعى ادارة المصنع شروط السلامة البيئية) حيث بلغت نسبتهم 79.2 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 11.2 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 9.6 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة السابعة القائلة (تهتم إدارة المصنع بالإدارة البيئية الفعالة كأساس لديمومتها) حيث بلغت نسبتهم 69.6 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 12.0 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 17.6 %.
- ن غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة الثامنة القائلة (يتوفر لإدارة المصنع دراسات وثقافة كافية خاصة بالمشكلات البيئية) حيث بلغت نسبتهم 72.0 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 14.4 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 13.6 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة التاسعة القائلة (تستخدم إدارة المصنع الطرق الحديثة التي تتماشي مع التقدم التقني والصناعي في تأهيل العاملين في مجال البيئة) حيث بلغت نسبتهم 62.4 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 21.6 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 16.0 %.
- ان غالبية افراد عينة الدراسة يوافقون على العبارة العاشرة القائلة (تحافظ إدارة المصنع على الموارد الطبيعية.) حيث بلغت نسبتهم 76.8 % بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك 6.4 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 12.8 %.

2.4.11 وصف وتحليل عبارات محور المنتج الأخضر القابل لاعادة التدوير:

جدول(3) حساب المتوسط المرجح والوزن النسبي لعبارات المنتج الأخضر القابل لاعادة التدوير

إعادة التدوير								
العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لأوافق	لأوافق بشدة	المتوسط المرجح	الوزن النسبي	الاتجاه
	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
	%	%	%	%	%			
1. تقوم إدارة المصنع بإعادة تدوير نفاياتها الناتجة عن عملية الإنتاج.	31	29	18	31	16	09.2	3	محايد
	24.8	23.2	14.4	24.8	12.8			
2. تقوم إدارة المصنع بجمع وفرز واسترجاع النفايات القابلة لإعادة التدوير.	28	32	16	34	15	2.96	3	محايد
	22.4	25.6	12.8	27.2	12.0			
3.توفر إدارة المصنع قنوات كفؤة لاسترداد المواد القابلة لإعادة التدوير.	31	32	13	35	14	2.92	3	محايد
	24.8	25.6	10.4	28.0	11.2			
4.يضع المصنع بيانات على منتجاتها توضح انها قابلة لإعادة التدوير.	33	32	14	36	10	2.87	3	محايد
	26.4	25.6	11.2	28.8	8.0			
5.يخصص المصنع ميزانية للدراسات الخاصة بإعادة التدوير	42	19	20	30	14	2.77	3	محايد
	33.6	15.2	16.0	24.0	11.2			
إجمالي عبارات إعادة التدوير				488.2	3	محايد		

- بلغت نسبة افراد عينة الدراسة الموافقين 48 % على العبارة الأولى القائلة (تقوم إدارة المصنع بإعادة تدوير نفاياتها الناتجة عن عملية الإنتاج.) بينما بلغت نسبة غير الموافقين 37.6 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم14.4 %.
- بلغت نسبة افراد عينة الدراسة الموافقين 48 % على العبارة الثانية القائلة (تقوم إدارة المصنع بجمع وفرز واسترجاع النفايات القابلة لإعادة التدوير) بينما بلغت نسبة غير

الموافقين 39 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 12.2 %.

- بلغت نسبة افراد عينة الدراسة الموافقين 50.4 % على العبارة الثالثة القائلة (توفر إدارة المصنع ق نوات كفؤة لاسترداد المواد القابلة لإعادة التدوير) بينما بلغت نسبة غير الموافقين 39.2 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 10.4 %.
- بلغت نسبة افراد عينة الدراسة الموافقين 53 % على العبارة الرابعة القائلة (يضع المصنع بيانات على منتجاتها توضح انها قابلة لإعادة التدوير.) بينما بلغت نسبة غير الموافقين 36.8 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 11.2 %.
- بلغت نسبة افراد عينة الدراسة الموافقين 48.8 % على العبارة الخامسة القائلة (يخصص المصنع ميزانية للدراسات الخاصة بإعادة التدوير) بينما بلغت نسبة غير الموافقين 35.2 %، اما افراد العينة الذين لم يبدو إجابات محددة فقد بلغت نسبتهم 16.0 %.

3.4.11 تحليل علاقة الارتباط بين الثقافة البيئية والمنتج الأخضر القابل لاعادة التدوير:

جدول(4) تحليل علاقة الارتباط بين الثقافة البيئية والمنتج الأخضر القابل لاعادة التدوير

المتغير التابع المتغير المستقل	إعادة التدوير	البيان
الثقافة البيئية	0.486**	قيمة معامل الارتباط (سبيرمان)
	0.000	مستوى المعنوية
	115	حجم العينة

**(Correlation is signification at the 0.01 level (2-tailed

المصدر: اعداد الباحثة من بيانات الدراسة الميدانية 2024م.

-- وجود علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئية (متغير مستقل) وإعادة التدوير (متغير تابع) حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما 0.486 (ارتباط ضعيف) عند مستوى معنوية0.000 وهو اقل من مستوى الدلة القياسية 0.05 مما يدل على ان الارتباط معنوي وهذا يعنى ان هناك علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين ضعيفة جداً. 12.مناقشة النتائج

نصت الفرضية على الاتي: (هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئة للعاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة وإنتاج المنتج القابل لإعادة التدوير). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي ما يلي:

- ان هناك موافقة بين المبحوثين بان لديهم درجة عالية من الوعي فيما يتعلق بالثقافة البيئية(المتغير المستقل)، حيث بلغت نتيجة المتوسط المرجح لأجمالي عبارات الثقافة البيئية 2.061 وبوزن نسبى 2 مما يدل على ان هناك درجة موافقة عالية من قبل افراد عينة الدراسة، وقيمة مستوى المعنوية 0.000، أي اقل من 0.05 مما يدل على صحة أن هناك وعي لدي المبحوثين فيما يتعلق بالثقافة البيئية.
- أظهرت نتائج تحليل علاقة الارتباط بين المتغيرين وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية صنفت بارتباط ضعيف حيث بلغت قيمة الارتباط بينهما 0.486، وقيمة مستوى المعنوية 0.000 وهي اقل من مستوى الدلالة القياسية 0.05 مما يدل على ان الارتباط معنوي. بالرغم من ان الارتباط معنوي الا ان تصنيفه جاء ضعيفاًجداً.

الخاتمة:

هدفت الدراسة الى التعرف على مفهوم الثقافة البيئية وتسليط الضوء على مدى وعى العاملين بمصانع الإنتاج بأهمية المنتجات خضراء قابلة لاعادة التدوير وذات اثر إيجابي على البيئة .اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ومنهج دراسة الحالة توصلت الدراسة الى ان هنالك المام بالثقافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة، كما اثبتث وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية صنفت بارتباط ضعيف جدا بين القفافة البيئية لدى العاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة والمنتج الأخضر القابل لاعادة التدوير.

النتائج:

اثبتت نتائج التحليل الاحصائي الآتي:

تقبل الفرضية القائلة (هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين الثقافة البيئة للعاملين بمصنع سكر حلفا الجديدة وإنتاج المنتج القابل لإعادة التدوير) بحذر.

التوصيات:

1. ضرورة ربط الثقافة البيئية للعاملين بأهمية العمل على ان يكون المنتج اخضر قابل لإعادة التدوير.
2. ضرورة ان تركز ادرة المصنع على إعادة تدوير نفايته بصورة فعالة تسهم في الاستفادة الفعلية من المخلفات.

المصادر والمراجع:

1. اسيا بوزراق،(2015م)، دور التسويق الأخضر في تنمية الثقافة البيئية، مجلة الريادة لاقتصاديات الاعمال، (العدد الأول).
2. امال نجاتي وعودة عبد الجواد،(2023م)، فاعلية برنامج تدريبي في تنمية الثقافة البيئية والاتجاهات الإيجابية نحو البيئة لدى طالبات كلية العلوم التربوية والآداب، الأردن، مجلة البلقاء للبحوث والدراسات.
3. براهيمي عبد الرازق،(2022م) ، المنتج الأخضر في البيئة الجزائرية بين جذب الخيار ودفع الإجبار مؤسسة إنتاج الكوابل الكهربائية ببسكرة نموذجا، مجلة التنمية والاقتصاد التطبيقي، جامعة المسيلة، (المجلد 6، العدد 2).
4. ثناء معوض ابوشحاته،(2019م)، دور الابتكار الأخضر في تصميم المنتجات صديقة البيئة، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة.
5. رشوان جليل سعيد،(2022م)، الثقافة البيئية وعلاقتها بالممارسات التدريسية لدى مدرسي الكيمياء، مجلة نسق، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم، العراق، (مجلد33، العدد 5).
6. زهية بورفيس ومنى غبولي،(2021م)، الثقافة البيئية آلية لتجسيد التنمية المستدامة، مجلة الاجتهاد القضائي، الجزائر، (المجلد 13، العدد 2).
7. سميرة صالحي،(2011م) التسويق الأخضر بين الاداء التسويق والاداء البيئي للمؤسسات الاقتصادية ، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، (العدد2).
8. صاحبي وهيبة،(2020م)، واقع الثقافة البيئية داخل مجتمع المدينة الجزائرية، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية.
9. على عبد الرحيم محمد وآخرون،(2009م)، واقع الثقافة البيئية لطلبة جامعة القادسية، دراسة مسحية، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، (المجلد8 العدد 3).
10. كسرا عنتر وآخرون،(2012م)، أثر توجهات المنتج الأخضر على البيئة الاقتصادية في ظل العولمة في بلدان نامية مختارة، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، (المجلد 8، العدد25).
11. محمد قويدرى،(2016م)، العوامل المؤثرة على سلوك المستهلك فى اتخاذ قرار شراء المنتج الأخضر مجلة رؤى الاقتصادية، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي الجزائر، (عدد11).
12. نوال خنتار وآخرون (2020م) أثر المنتج الأخضر على القرار الشرائي للمستهلك النهائي، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، مخبر العولمة واقتصاديات شمال إفريقيا، (مجلد 16، عدد23).
13. رضوان صالح محمد،(2010م)، دور الثقافة البيئية في حماية البيئة الحضارية، دراسة لنيل درجة الماجستير غير منشورة في علم اجتماع البيئة، جامعة متورى، الجزائر.

14. رفيقة شابي ويمنية زموش،(2020م)، فعاليات شبكات التواصل الاجتماعى فى تنمية الثقافة البيئية، دراسة لنيل درجة الماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة محمد مخيضر بسكرة، الجزائر.
15. سعدى محمد عارف،(2016م)، دور التسويق الأخضر في زيادة تنافسية منظمات الاعمال، دراسة مقدمة لنيل درجة الماجستير غير منشورة في إدارة الاعمال بكلية التجارة في الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

نهر النيل ودوره في العلاقات السودانية المصرية

د. دفـــع الله الغـالي عبد الحي
كلية الدراسات الاقتصادية والعلوم الاجتماعية
جامعة النيلين

أ. بـــــلال ميـــرغني يوسف
قسم الدراسات السكانية والبشرية
كلية علوم الجغرافيا والبيئة – جامعة الخرطوم

المستخلص:

تناولت الدراسة دور نهر النيل في العلاقات السودانية المصرية وأهمية الروابط التاريخية في التعاون المائي، وتناولت تأثير القوانين الدولية واثرها على تقسيم المياه وركزت على الاثار الإيجابية والسلبية لاتفاقيات مياه النيل محليا وإقليما مع الإشارة إلى التحديات المترتبة بقيام سد النهضة الاثيوبي والاتفاقيات الحديثة، واعتمدت الدراسة على العديد من مناهج البحث العلمي المنهج التاريخي والمنهج التحليلي والاحصائي والمنهج المقارن، كما اعتمد على مصادر البيانات الأولية والثانوية، وتوصلت الدراسة إلى أن التحديات التي تواجه التعاون في مجال مياه النيل هي القضايا السياسية، القانونية، والبيئية. ويعتبر سد النهضة الإثيوبي والتغيرات المناخية من أبرز العوامل المؤثرة في العلاقات بين مصر والسودان، ويؤثر على التنسيق بين الدول الثلاث. واوصت الدراسة بتبني استراتيجية موحدة بين البلدين للتعامل مع سد النهضة، لضمان استمرار التفاوض مع إثيوبيا للوصول إلى اتفاق ملزم يحفظ حقوق الجميع في المياه، ويضمن تشغيل السد بشكل لا يؤثر على حصص المياه. وأن تقوم جميع دول حوض النيل بنشأ جسم موحد لإدارة مياه النيل.

الكلمات المفتاحية: نهر النيل، الامن المائي، اتفاقيات مياه النيل، إدارة الموارد المائية.

The Nile River and Its Role in Sudanese-Egyptian Relations

Dr.Daffa Alla Elghali Abdu Ehay
A.Belal Mergney Yousif

Abstract:

The study examined the role of the Nile River in Sudanese-Egyptian relations and the importance of historical ties in water cooperation. It also addressed the impact of international laws and their impact on water allocation, focusing on the positive and negative effects of Nile water agreements locally and regionally, while highlighting the challenges posed by the construction of the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) and recent agreements. The study relied on several scientific research methods, including historical, analytical, statistical, and

comparative approaches. It also relied on primary and secondary data sources. The study concluded that the challenges facing cooperation in the field of Nile water are political, legal, and environmental issues. The Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) and climate change are among the most prominent factors influencing relations between Egypt and Sudan, impacting coordination between the three countries. The study recommended adopting a unified strategy between the two countries to address the GERD, ensuring continued negotiations with Ethiopia to reach a binding agreement that preserves everyone's water rights and ensures the dam's operation without affecting water shares. It also recommended that all Nile Basin countries establish a unified body to manage the Nile waters.

Keywords: Nile River, water security, Nile water agreements, water resources management.

المقدمة:

يحتل حوض وادي النيل موقعًا فريدًا بين العالم العربي والقارة الأفريقية، مما يمنحه أهمية استراتيجية لكل من السودان ومصر. يعد النيل المصدر الرئيسي للمياه العذبة في البلدين، كما يشكل ركيزة أساسية في التنمية الاقتصادية، خاصة في مجالات الزراعة، والطاقة الكهرومائية، والنقل النهري. على مر التاريخ، تعتمد مصر بنسبة كبيرة على توفير الأمن المائي والغذائي، على نهر النيل كما يعتمد السودان على مياه النيل ولكن بنسبة اقل مقارنه بمصر وذلك بسبب نوفر مصادر بديله للمياه العذبة. وهذه العلاقة عبر اتفاقيات مائية، أبرزها اتفاقية 1929 واتفاقية 1959، التي وضعت إطارًا قانونيًا لتقسيم المياه بين البلدين. ومع ذلك، فإن المتغيرات الحديثة، مثل التغيرات المناخية، وتزايد الطلب على المياه، والمشاريع الكبرى مثل السدود، والتحديات الاقتصادية، تفرض إعادة النظر في آليات التعاون المشترك، لضمان إدارة الموارد المائية بكفاءة وتحقيق التنمية المستدامة. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور نهر النيل في العلاقات السودانية المصرية، من خلال مناقشة التشارك المائي، والتكامل الاقتصادي، واستعراض التحديات التي تعترض هذا التعاون. كما تسلط الضوء على أطر التعاون الحالية والمستقبلية، وتقترح استراتيجيات لتعزيز التكامل المائي والاقتصادي بين البلدين، بما يضمن الاستخدام العادل والمستدام لمياه النيل. يعتمد البحث على تحليل الاتفاقيات المائية، ومراجعة الدراسات السابقة، واستكشاف المشاريع المشتركة القائمة أو المقترحة لتعزيز التعاون بين مصر والسودان في ظل التغيرات الإقليمية والدولية.

مشكلة الدراسة:

مشكلة الدراسة في التحديات المتعلقة بالتشارك المائي والتكامل الاقتصادي. على الرغم من الأهمية الاستراتيجية لنهر النيل في العلاقات الثنائية بين البلدين الا انها تواجهه بعض التحديات

خاصة في ظل التغيرات المناخية وقيام المشاريع التنموية الكبيرة والتحولات السياسية والاقتصادية والأمنية في الإقليم والعالم وهي تنعكس على البلدين.

لذلك يمكن تنحصر مشكلة الدراسة في:

ما هو دور الروابط التاريخية للتشارك المائي لنهر النيل بين السودان ومصر؟

ماهي العوامل التي تعيق التشارك المائي والعوامل التي تعزز هذا التكامل في ظل التحديات المائية والتغيرات الجيوسياسية الإقليمية.

إلى اين يتجه مستقبل اتفاقيات مياه النيل بين السودان ومصر مع التغيرات الإقليمية؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تسلط الضوء على دور نهر النيل في العلاقات السودانية المصرية مع التركيز على التشارك المائي والتعاون المشترك وتشمل الأهداف فيما يلي:

1. تحليل الروابط التاريخية لنهر النيل في العلاقات السودانية المصرية ودوره في الترابط والتعاون المشترك.
2. تتناول الدراسة الاتفاقيات الخاصة بمياه النيل مثل اتفاقيتي 1929و1959 ومدي تأثيرها على مستقبل العلاقات السودانية المصرية.
3. تحديد احتياجات السودان من المياه وتقييم تأثير التغيرات المناخية على موارد نهر النيل ومدى انعكاسها على الأمن المائي للسودان.
4. تحليل أثر المشاريع المائية الكبرى، مثل السدود على تدفقات المياه والتوازن المائي بين البلدين.
5. معرفة الفرص المتاحة للتشارك المائي والتعاون بين السودان ومصر خاصة في مجالات الزراعة، الطاقة الكهرومائية، والنقل النهري.

منهجية الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يهدف إلى وصف وتحليل دور نهر النيل في العلاقات السودانية المصرية من حيث التشارك المائي والتعاون في المجالات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية. كما توظف الدراسة المنهج التاريخي لاستعراض تطور الاتفاقيات المائية بين البلدين، إضافة إلى المنهج المقارن لتحليل تأثير المتغيرات الحديثة، مثل التغيرات المناخية والمشاريع المائية الكبرى، على مستقبل التعاون المشترك بين السودان ومصر.

حدود الدراسة:

تركز الدراسة على:

الحدود الزمنية: تتناول الدراسة التطورات التاريخية والحديثة وتركز على الاثار في الوقت الراهن والمستقبلية.

الحدود المكانية: تحليل الروابط الاجتماعية والتاريخية ودورها في التشارك المائي والتكامل الاقتصادي بين السودان ومصر ضمن حوض نهر النيل.

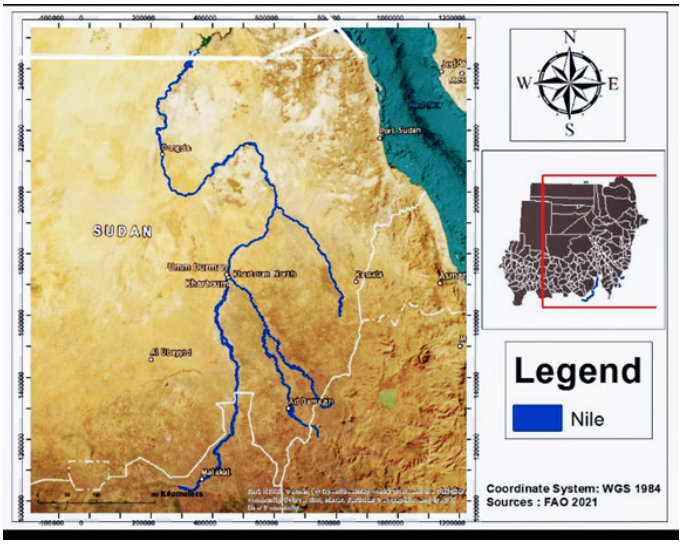
الموقع الجغرافي:

يمتد حوض نهر النيل بين خطي طول 4 درجة جنوب خط الاستواء إلى خط طول2 درجة شمالاً، وكذلك نجد أن حوض النيل يتسع في الجنوب ويضيق في جزءه الأوسط وينتهى مصبه في خط عرض (31) شمالاً عند الدلتا، أي أن حوض النيل يخترق أكثر من (35) خط عرض، حيث تمتد حدوده الشمالية على السواحل الجنوبية للبحر الأبيض المتوسط، كما تتصل حدوده الشمالية الشرقية بالبحر الأحمر وتمر بين أراضيه قناة السويس التي تعتبر الرابط بين هذين البحرين، بينما تتصل حدوده الشرقية بالهضبة الأثيوبية وتلامس حدوده الجنوبية المنطقة الاستوائية، أما حدوده الغربية فهي تتصل بالمنطقة الجبلية في أفريقيا الوسطى في جبهتها الجنوبية الغربية ثم تستمر لتتقاطع مع الصحراء الأفريقية الكبرى(خريطة رقم 1).

المساحة:

يغطي حوض نهر النيل مساحة قدرها 2.900.000 كيلومتر مربع من الجزء الشمالي الشرقي للقارة الأفريقية وهو ما يعادل (10%) أي عشر مساحة القارة الأفريقية بأكملها، ويشمل مساحات في كلٍ من تنزانيا والسودان ومصر وزائير ويوغندا وأثيوبيا وإرتريا ورواندا وبورندي وكينيا ودولة جنوب السودان بعد أن أصبحت دولة مستقلة بذاتها بعد الانفصال.ويجرى هذا النهر من منابعه الاستوائية متجها نحو الشمال باستمرار واطراد لا نظير لهما في أي نهر في العالم بينما اتجاه الأنهار عادة من الشرق إلى الغرب أو العكس، حيث بلغ طول نهر النيل 6835 كلم تقريباً ويعتبر بذلك أطول أنهار أفريقيا وأطول نهر في العالم، وتبلغ مساحة عرضه 2.9 مليون متر مكعب.

خريطة (1) مسار نهر النيل في السودان



يجب أن يتم توضيح مثلث حلايب داخل الأراضي السودانية

المصدر عمل الباحث (2025)

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات السابقة موضوع نهر النيل بوصفه عنصرا رئيسيا في العلاقات السودانية المصرية، وركزت على أبعاده السياسية والاقتصادية والتنموية، ومن أبرز الدراسات فيما يلي:

دراسة معهد الدراسات الإفريقية (2017) بعنوان (النيل كمصدر للتكامل الإقليمي بين السودان ومصر)، ركزت على فرص التكامل الاقتصادي من خلال مشاريع مشتركة في الزراعة والطاقة، وعدت النهر منصة للتنمية المشتركة لا للخلاف.، تدعم الدراسة فكرة استخدام النيل كوسيلة لتقوية العلاقات من خلال مشاريع تعاونية، مما يخدم كلا محوري البحث في التوطيد والتعاون.

دراسة جامعة الخرطوم (2018) بعنوان (التعاون المائي بين دول حوض النيل: السودان ومصر نموذجا)، أوضحت أن الاتفاقيات التاريخية مثل اتفاقيتي 1929 و1959 شكلت الأساس القانوني للتعاون بين البلدين، مما ساهم في ترسيخ العلاقات الثنائية، وبينت أن النيل كان وما زال عاملا مشتركا في بناء علاقات استراتيجية. وتؤكد هذه الدراسة أن نهر النيل كان أداة فاعلة في توطيد العلاقات السياسية بين البلدين، وهو يؤكد جانب العلاقات السودانية المصرية.

دراسة المركز القومي للبحوث الاجتماعية بالقاهرة (2020) تحت عنوان (أبعاد الأمن المائي في العلاقات السودانية المصرية)، تناولت مفهوم الأمن المائي كعنصر محوري في العلاقات بين السودان ومصر، وأشارت إلى أن التعاون في مجال المياه ضرورة لتجنب النزاعات والحفاظ على الاستقرار. وتعزز هذه الدراسة محور التعاون والتشارك المائي بين السودان ومصر من خلال ربطه بالأمن القومي.

دراسة جامعة القاهرة (2021) بعنوان (التحولات الإقليمية وأثرها على العلاقات المائية بين السودان ومصر)، ناقشت أثر التغيرات الإقليمية مثل سد النهضة على العلاقة بين السودان ومصر، وطرحت أهمية تعزيز التفاهم الثنائي لمواجهة التحديات بين البلدين. وتبرز أهمية التعاون المائي في ظل التحديات المحيطة، مما يجعل التعاون ضرورة سياسية واستراتيجية.

دراسة المعهد الدولي للمياه (2019) بعنوان (النهج التشاركي في إدارة مياه النيل: السودان ومصر نموذجا)، قدمت تصورا لإدارة النهر بأسلوب تشاركي، من خلال التنسيق المشترك وتبادل المعلومات والتخطيط الاستراتيجي الموحد. وتسلط الضوء بشكل مباشر على أهمية التشارك والتعاون المائي كآلية لضمان العدالة والاستقرار في العلاقات بين مص والسودان.

الخلاصة:

تشير هذه الدراسات إلى أن نهر النيل ليس فقط موردا مائيا، بل يمثل عاملا جيوسياسي ذات أهمية في العلاقات الثنائية بين السودان ومصر. وقد أكدت مجمل الدراسات على أن الإدارة التعاونية والواعية لهذا المورد المشترك هي مفتاح لتوطيد العلاقات وتعزيز الاستقرار والتنمية المستدامة في كل من السودان ومصر.

الخلفية التاريخية للعلاقات السودانية المصرية:

تتميز العلاقات بين السودان ومصر بعمق تاريخي وروابط متعددة تشمل الجوانب التاريخية، السياسية، اللغوية، الدينية، الثقافية، الجغرافية، الطبيعية، الاقتصادية، والاجتماعية. هذه الروابط أسهمت في تشكيل علاقة فريدة بين البلدين، حيث يعتبر نهر النيل العنصر الأساسي الذي يجمعهما.

أولاً: الروابط التاريخية والسياسية:

تمتد العلاقات بين مصر والسودان إلى عصور ما قبل التاريخ، حيث كانت هناك تفاعلات مستمرة بين الحضارات القديمة في وادي النيل. في العصر الحديث، خضع السودان ومصر لفترات من الحكم المشترك، أبرزها خلال الحكم العثماني والحكم الثنائي (المصري-البريطاني) الذي استمر حتى استقلال السودان في عام 1956.

بعد الاستقلال، شهدت العلاقات السياسية بين البلدين تقلبات متباينة، تأثرت بالتحولات السياسية الداخلية والإقليمية. ومع ذلك، ظلت الروابط التاريخية والجغرافية عاملاً مؤثراً في تعزيز التعاون بينهما في عهد الرئيس أنور السادات استمرت العلاقات بين البلدين حيث وقّع الرئيسان النميري والسادات على منهاج العمل السياسي والتكامل الاقتصادي بمدينة الإسكندرية في11/2/1974م وقد تم التأكيد على الوشائج الخالدة التي تربط بين الشعبين الشقيقين منذ فجر الحياة وكيف كانت عوامل اللغة والتأريخ والعقيدة والثقافة والمصالح المشتركة وحدت شعب وادي النيل ليواجه أحداث الحياة وتحدياتها ويتقاسم تبعات النضال (نصر الدين المبارك).

ثانيا: الروابط اللغوية والدينية والثقافية:

يتشارك السودان ومصر في اللغة العربية كلغة رسمية، مما يعزز التواصل والتفاهم بين شعبي البلدين. كما أن الإسلام هو الدين السائد في كلا البلدين، مما يساهم في تعزيز الروابط الدينية والثقافية.

بالإضافة إلى الثقافة المشتركة بين البلدين تظهر في العديد من الجوانب، مثل الأدب، الموسيقى، والفنون الشعبية. هذا التمازج الثقافي يعكس التاريخ المشترك والتفاعل المستمر بين السودان ومصر (مصدر سابق).

ثالثاً: الروابط الجغرافية والطبيعية ونهر النيل:

يعتبر نهر النيل الرابط الجغرافي والطبيعي الأهم بين السودان ومصر. يمتد النيل من بحيرة فيكتوريا في أوغندا مروراً بالسودان وصولاً إلى مصر، حيث يعتبر شريان الحياة لكلا البلدين. تقدر مساحة حوض النيل بحوالي 2.9 مليون كيلومتر مربع، ويبلغ طول النهر حوالي 6,835 كيلومتراً.

هذا الامتداد الجغرافي جعل من النيل محورا للتعاون والتنسيق بين البلدين في مجالات الري والزراعة وتوليد الطاقة الكهرومائية.

رابعا: الروابط الاقتصادية والاجتماعية:

تتمتع مصر والسودان بتاريخ طويل من التعاون الاقتصادي. بلغ حجم التبادل التجاري بين البلدين 1.434 مليار دولار خلال عام 2022، مسجلاً ارتفاعاً بنسبة 18.2% مقارنة بعام 2021.

تشمل الصادرات المصرية إلى السودان المنتجات البلاستيكية، الحديد والصلب، الأسمدة، والمنتجات الصيدلانية، بينما تتركز الواردات المصرية من السودان في البذور والفواكه الزيتية، الحيوانات الحية، القطن، واللحوم.

على الجانب الاجتماعي، توجد روابط عائلية بين الشعبين، مما يعزز التماسك الاجتماعي والتفاهم المتبادل. كما أن التداخل السكاني في المناطق الحدودية يعكس عمق الروابط الاجتماعية بين البلدين.

اتفاقيات مياه النيل التاريخية:

تعتبر اتفاقيات مياه النيل واحدة من العلاقات الأساسية بين السودان ومصر وهي تعتبر أساس التعاون الثنائي بين البلدين وهي التي تنظم علاقات مياه نهر النيل بينهما ومن أبرز هذه الاتفاقيات هي:

اتفاقية مياه النيل لعام 1929:

في عام 1929، أبرمت الحكومة البريطانية، بصفتها الاستعمارية آنذاك، اتفاقية نيابة عن عدد من دول حوض النيل (أوغندا، تنزانيا، وكينيا) مع الحكومة المصرية. نصت هذه الاتفاقية على:

إقرار دول حوض النيل بحصة مصر المكتسبة من مياه النيل، والتي تقدر بـ 48 مليار متر مكعب سنويًا.

منح مصر حق الاعتراض على إقامة أي مشروعات جديدة على النهر وروافده قد تؤثر على حصتها المائية.

تهدف هذه البنود إلى ضمان تدفق مياه النيل إلى مصر دون عوائق، مع التأكيد على حقوقها التاريخية في استخدام المياه.

اتفاقية الانتفاع الكامل بمياه النيل لعام 1959:

بعد استقلال السودان عام 1956، أُبرمت اتفاقية جديدة في 8 نوفمبر 1959 بين مصر والسودان، عرفت باتفاقية الانتفاع الكامل بمياه النيل. جاءت هذه الاتفاقية مكملة لاتفاقية 1929، وهدفت إلى توزيع حصص المياه بين البلدين بشكل أكثر دقة. من أبرز بنودها:

تحديد إجمالي إيراد النيل السنوي بحوالي 84 مليار متر مكعب.

تقوم مصر بإنشاء السد العالي في جنوب أسوان، وتقوم السودان بإنشاء خزان الروصيرص على النيل الأزرق.

تقسيم المياه التي سيوفرها مشروع السد العالي والمقدرة بنحو 22 مليار متر مكعب سنويا بين كل من مصر والسودان بحيث تحصل السودان على ضعف الكمية التي ستحصل عليها مصر وعلى ذلك يكون نصيب السودان 14.5 مليار متر مكعب، ونصيب مصر 7.5 مليار متر مكعب، وما زاد عن ذلك يتم تقسيمه مناصفة بين البلدين ويكون الكمية الكاملة 55.5 مليار متر مكعب لمصر و18.5 مليار متر مكعب للسودان.

إنشاء لجنة مصرية سودانية تضم عدد متساوي من الأعضاء باسم (الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل)، وذلك للإشراف على توزيع مياه السد، وعلى أن تتولى وضع التفصيلات الفنية للاتفاقات التي تبرمها الدولتان مع دول الحوض الأخرى، خاصة إذا ما كان الأمر يتعلق بالمنشآت النهرية.

الاتفاقات الحديثة:

في السنوات الأخيرة ومع بروز مشروعات مائية كبرى في دول المنبع، مثل سد النهضة الإثيوبي، تأثرت ديناميكيات التعاون المائي في حوض النيل. ورغم التحديات، أكدت مصر والسودان مرارا على:

أهمية التعاون المشترك: شدد البلدان على أن أمنهما المائي جزء لا يتجزأ، مع التأكيد على تعزيز مفهوم الأمن المائي والعمل المشترك.

الالتزام بالمبادئ الدولية: أكدت الدولتان التزامهما بالتعاون مع باقي دول حوض النيل وفقا للمبادئ الدولية المتعارف عليها، لتحقيق المنفعة للجميع دون التسبب في ضرر لأي دولة. (القدس العربي alquds.co.uk)

اتفاقية عنتيبي:

في يوليو/تموز 2009 اجتمع المجلس الوزاري الـ 17 لدول حوض النيل بمدينة الإسكندرية، وسعت دول المنبع وهي «كينيا وإثيوبيا وأوغندا وتنزانيا وروندا» لفرض إقامة «مفوضية» لحوض النيل، بدون مشاركة دولتي المصب (مصر والسودان) لتكون هذه الاتفاقية بديلا عما سبقها من اتفاقيات لتوزيع المياه. ورغم اشتداد الخلافات بين دول الحوض فإن المفاوضات والمشاورات استمرت مدة 6 أشهر، وقرر المجلس الانتهاء من حسم نقاط الخلاف للوصول إلى اتفاقية موحدة بين دول الحوض. وفي مايو/أيار 2010 قررت 5 من دول المنبع التوقيع على اتفاقية في مدينة عنتيبي الأوغندية، وسميت باسمها (اتفاقية عنتيبي) وقد هدفت إلى نقل النفوذ من دولتي المصب إلى دول المنبع وفقا لاتفاقيات 1929 و1959، ومنحت مصر والسودان مهلة عام واحد للانضمام إلى المعاهدة.

مبادئ الاتفاق:

تضمن الاتفاق عدة مبادئ تعمل على صيانة وحماية وتنمية نهر النيل، منها ما يلي:

التعاون بين دول حوض نهر النيل على أساس المساواة في السيادة والسلامة الإقليمية والفائدة المتبادلة لتحقيق الاستخدام الأمثل.

التنمية المستدامة وحماية مياه حوض نهر النيل مع التخطيط المسبق.

الأمن المائي لجميع دول حوض نهر النيل.

الاستخدام المنصف والعادل لمياه النهر.

نقاط الخلاف:

تختلف دول المصب ودول المنبع في الاتفاقية حول الحقوق التاريخية لمصر والسودان والأمن المائي، والإخطار المسبق عن مشاريع الدول المشاركة على النهر، فقد وصفت مصر والسودان الاتفاقية بأنها تنهي الحصص التاريخية للدولتين في مياه النيل، ومن ثم تخالف كل الاتفاقيات الدولية. وتستند الرؤية المصرية إلى حكم صادر عن محكمة العدل الدولية في عام 1989، والذي أكد أن اتفاقيات المياه تتمتع بنفس الحصانة القانونية التي تتمتع بها اتفاقيات الحدود، وهذا يعني أنه لا يجوز تعديلها. وفي المقابل، ترى دول المنبع أن اتفاقيات المياه قد تم توقيعها خلال الحقبة الاستعمارية، ومن ثم فهي لا تشعر بالالتزام بها. (aljazeera.net)

اشترطت دول المصب للتوقيع أن تنص الاتفاقية على:

التأكيد على حقوق البلدين التاريخية في مياه النيل.

ضرورة الإخطار المسبق عن كل المشروعات التي يتم تنفيذها على النهر.

عدم جواز تغيير أي بند من بنود الاتفاقية إلا بإجماع الآراء باشتراط تضمين دولتي المصب.

تأثير القوانين الدولية على التشارك المائي بين مصر والسودان:

تؤطر العلاقات المائية بين الدول عادةً ضمن مبادئ القانون الدولي، والتي تشمل:

مبدأ الاستخدام المنصف والمعقول: يشير إلى حق كل دولة مشاطئة في استخدام الموارد المائية المشتركة بشكل عادل ومعقول دون الإضرار بالآخرين.

مبدأ عدم التسبب في ضرر ذي شأن: يلزم الدول بتجنب إحداث أضرار جسيمة للدول الأخرى عند استخدام الموارد المائية المشتركة. ومع ذلك، تبرز تحديات في تطبيق هذه المبادئ على حوض النيل، خاصة مع توقيع بعض دول المنبع على اتفاقية عنتيبي عام 2010، والتي تهدف إلى إعادة توزيع حصص مياه النيل. ترفض مصر والسودان هذه الاتفاقية، معتبرتين أنها تتعارض مع حقوقهما التاريخية المكتسبة بموجب اتفاقيتي 1929 و1959.

تقدير احتياجات المياه في السودان (2025-2040):

بناء على النمو السكاني المتوقع يقدر الطلب على المياه في السودان في المستقبل وفق الجدول رقم (1) وتعتبر مياه النيل المصدر الرئيسي للمياه السطحية، وأيضا المياه الجوفية ومياه الامطار بالإضافة على المياه التقليدية مثل مياه التحلية والمياه المعالجة ويتم تقديرات احتياجات السودان من المياه على تحليل العوامل المؤثرة في الطلب المائي، مع الأخذ في الاعتبار المصادر المختلفة للمياه لكافة سكان السودان في جميع أقاليمه. وتشمل المنهجية الخطوات التالية:

1. تقدير عدد السكان للفترة 2025-2040 باستخدام معدل نمو سكاني سنوي قدره 2.5%.
2. تحديد نصيب الفرد من استهلاك المياه، والذي يقدر بحوالي 1,020 متر مكعب سنويًا.
3. حساب إجمالي الطلب على المياه بضرب عدد السكان في نصيب الفرد السنوي.
4. توزيع الطلب على المصادر المختلفة (مياه النيل، المياه الجوفية، ومياه الأمطار) وفقًا لمعدلات الاعتماد الحالية.

بناءً على هذه المنهجية، تم إعداد الجدول التالي لتقدير احتياجات السودان من المياه حتى عام 2040.

جدول (1) تقدير احتياجات المياه في السودان (2025-2040)

السنة	عدد السكان بالمليون	إجمالي احتياجات المياه (مليار متر مكعب)
2025	45,000,000	45,900,000,000
2030	50,900,000	51,900,000,000
2035	57,500,000	58,600,000,000
2040	64,900,000	66,200,000,000

الدراسة الميدانية (2025)

متطلبات حماية المصالح المشتركة:

في ظل تنامي العلاقات الدولية مؤخراً، تتجه بعض الدول إلى البحث عن المقومات المشتركة التي تنشدها مع غيرها في توثيق التعاون فيما بينها لخدمة مصالحها المشتركة، سواء كانت

هـذه المقومـات اقتصاديـة، أو أمنيـة، أو سياسـية ومـن هـذا المنطلـق اتجهـت كل مـن مـصر والسـودان إلى الارتبـاط ببعضهـا بربـاط علاقـات (التكامـل) في فـترة مـن الفـترات لتحقيـق أفضـل اسـتخدام للمـوارد المشـتركة في مجـالات الاقتصـاد، والاجتـماع، والأمـن، والسياسـة وصـولاً إلى غايـة رفاهيـة شـعبَي وادي النيـل وتأمينهـما ضـد المهـددات الداخليـة والخارجيـة.(http://alshazly.org/article)

التحالف الاستراتيجي بين السودان ومصر في قضايا المياه والأمن والاقتصاد:

مـصر دون شـك تعـرف تمامـاً مـاذا تريـد مـن السـودان، ومـا هـي مصالحهـا فيـه محاورهـا الثـلاث ميـاه النيـل العمـق الإسـتراتيجي الاقتصـاد هـي أهدافهـا لم ولـن تتغـير، والسـودان قـادر عـلى تلبيـة احتياجـات تلـك المحـاور لأنهـا أيضـاً تخـدم مصلحتـه بطريـق غـير مبـاشر. وإذا أردنـا أن نتنـاول هـذه المحـاور بـشيء مـن التفصيـل فهـي تشـتمل عـلى الاتي:

التعـاون المشـترك فيـما يخـص اتفاقيـات ميـاه النيـل: وذلـك لتأمـين حصـة البلديـن مـن الميـاه في ظـل تهديـد دول الحـوض بإعـادة النظـر في الاتفاقيـات.

التعـاون في المجـالات الاقتصاديـة والزراعيـة والفنيـة: حيـث يعـد السـودان مـن الأسـواق الرائجـة للمنتجـات المصريـة، ووجـود الأراضي الزراعيـة الشاسـعة فيهـا الحـل الناجـع لمشـاكل الأمـن الغـذائي المـصري المتزايـدة، تحـت تهديـد الانفجـار السـكاني والسـيطرة الأمريكيـة عـلى مـصر باسـتخدام ورقـة الضغـط المتمثلـة في القمـح الأمريـكي. وفي ظـل التعـاون الاقتصـادي المشـترك يتوقـع أن يكـون السـودان وسـيلة لتمزيـق ورقـة الضغـط الأمريكيـة (الأمـن الغـذائي المـصري) فمـوارد السـودان الطبيعيـة إذا وجـدت التعـاون الفنـي مـن مـصر يمكـن أن تكـون المشـاريع الزراعيـة والاقتصاديـة فيهـا ذات فائـدة كبـيرة لشـعبَي وادي النيـل.

التعـاون في مجـال الأمـن القومـي: فالسـودان الـذي يجـاور سـبع دول بعـد انفصـال جنـوب السـودان، والـذي تتقاطـع مصالحـه مـع تلـك الـدول ومـع السياسـة الأمريكيـة التـي تقاتـل وتتدخـل في تلـك الـدول بالوكالـة، يتوقـع اسـتمرار التهديـد مـن كل الاتجاهـات، كـما أن الوجـود الصهيـوني في جنـوب السـودان، وتقاطـع المصالـح المصريـة مـع دول حـوض النيـل قـد يضطـر مـصر للمواجهـة العسـكرية والتـي تعـد علاقـات السـودان ومـصر عامـلاً حاسـماً فيهـا، وقـد يحسـم اتفـاق الدفـاع المشـترك بينهـما الـصراع قبـل بدئـه باعتبـاره عامـل ردع فاعـل (السـفير، الأمـين).

الآثار المحلية والإقليمية لاتفاقيات مياه النيل في السودان:

أولاً: الآثار المحلية لاتفاقيات مياه النيل على السودان

الرجوع إلى مصر في إدارة واستخدام مياه النيل داخل السودان

بالرغـم اسـتفادة السـودان مـن اتفاقيـة 1959 بزيـادة حصتـه المائيـة، إلا أن الاتفاقيـات حملـت تحديـات داخليـة أثـرت عـلى الأمـن المـائي والبيئـي والاجتماعـي في البـلاد. وتشـمل هـذه الآثـار:

وضعت الاتفاقيات السودان في موقف تابع لمصر في بعض القرارات الاستراتيجية

الاتفاقيات حجمت السودان من استقلاله في إدارة موارده المائية.

الاعتماد على مصر في إدارة المياه.

2. الفيضانات والكوارث البيئية:

تأثر السودان بالفيضانات بسبب السد العالي مما تسبب في اضرار اجتماعية واقتصادية وبيئة كثيرة بسبب الفيضانات المتكررة التي اضرت بالمجتمع المحلي.

3. التحديات المرتبطة بسد النهضة:

بعد الخلافات في بين الدول الثلاثة السودان ومصر وأثيوبيا في بعض المفاوضات بشأن سد النهضة وتمسك اثيوبيا بشكل كبير في التحكم في تدفقات مياه النيل هو يمثل تحديًا في الامن المائي كبيرًا للسودان، حيث يمكن أن يؤدي إلى تقليل إمدادات المياه في فترات الجفاف أو التسبب في فيضانات مفاجئة عند إطلاق كميات كبيرة من المياه.

4. التوترات المحلية حول الموارد المائية:

مما لا شكل فيه ان المياه هي عصب الحياة وان ادارتها إدارة سليمة تجعل المجتمع مستقر وأدى عدم كفاية المياه في بعض المناطق إلى نزاعات بين المجتمعات الزراعية والرعوية، مما زاد من التحديات الأمنية والاجتماعية داخل البلاد السودان وهذا بسبب سد النهضة الاثيوبي.

ثانيا: الآثار الإقليمية لاتفاقيات مياه النيل:

امتدت تأثيرات اتفاقيات 1929 و1959 إلى بقية دول حوض النيل، مما تسبب في توترات إقليمية وصراعات حول تقاسم الموارد المائية. وتشمل هذه الآثار:

تصاعد الخلافات بين دول المنبع والمصب

اعتبرت دول المنبع، مثل إثيوبيا وأوغندا وتنزانيا، أن هذه الاتفاقيات غير عادلة لأنها لم تشملها، مما دفعها إلى المطالبة بإعادة التفاوض حول تقاسم المياه.

ظهور مبادرات إقليمية جديدة:

مثل اتفاقية عنتيبي(2010)، التي سعت بعض دول المنبع إلى توقيعها بهدف تقاسم المياه بشكل أكثر إنصافًا، وهو ما رفضته مصر والسودان باعتبارها تهدد حصصهما التاريخية.

تأثير بناء السدود على العلاقات الإقليمية:

شكل سد النهضة الإثيوبي مصدرًا رئيسيًا للتوتر بين السودان ومصر من جهة، وإثيوبيا من جهة أخرى، حيث يخشى البلدان من تأثيراته على تدفق المياه والأمن المائي.

إمكانية حدوث أزمات دبلوماسية وأمنية

أدى غياب اتفاق شامل يرضي جميع الأطراف إلى توترات سياسية متزايدة، مما قد يؤثر على الاستقرار الإقليمي، ويزيد من احتمالية النزاعات المستقبلية حول الموارد المائية.

سبل تعزيز التعاون الإقليمي في إدارة مياه النيل:

رغم التحديات، لا يزال التعاون بين السودان ومصر ودول حوض النيل ضروريًا لضمان الاستفادة العادلة والمستدامة من مياه النيل. ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

تعزيز الحوار الإقليمي والتفاوض المشترك:

يمكن للسودان لعب دور الوسيط بين دول المنبع والمصب لتحقيق حلول توافقية حول إدارة المياه.

تنفيذ مشاريع بنية تحتية مشتركة:

مثل بناء سدود تخزينية جديدة وتحسين أنظمة الري لضمان كفاءة استخدام الموارد المائية.

إدارة المخاطر البيئية والتغيرات المناخية:

من خلال تطوير آليات إنذار مبكر للفيضانات والجفاف وتعزيز التعاون في إدارة تدفقات المياه.

إنشاء إطار قانوني يضمن حقوق كل دول في مياه النيل :

يمكن للسودان ومصر ودول المنبع السعي إلى اتفاقية شاملة تضمن توزيعًا عادلًا للمياه وتراعي احتياجات جميع الأطراف.

سبل التعاون بين مصر والسودان في إدارة مياه النيل:

رغم التحديات، لا يزال التعاون بين مصر والسودان هو الحل الأمثل للحفاظ على الأمن المائي بين مصر والسودان، ويمكن تحقيق ذلك عبر:

1. تنسيق المواقف التفاوضية: من خلال العمل المشترك في المنتديات الإقليمية والدولية، يمكن لمصر والسودان تعزيز مطالبهما في أي مفاوضات جديدة بشأن مياه النيل.
2. تعزيز البنية التحتية المائية: عبر تنفيذ مشاريع مشتركة لتحسين استخدام المياه، مثل بناء سدود تخزينية وقنوات ري حديثة.
3. التعاون في إدارة الفيضانات والجفاف: من خلال إنشاء أنظمة إنذار مبكر وتبادل البيانات الهيدرولوجية بين البلدين.
4. التعاون والتنسيق مع دول الحوض: بدلاً من المواجهة، يمكن لمصر والسودان السعي إلى اتفاقات شاملة تضمن مصالح الجميع دون الإضرار بحقوقهما التاريخية.

مستقبل اتفاقيات مياه النيل:

1. إمكانية إعادة التفاوض: مع تغير الظروف السياسية والبيئية، قد يصبح من الضروري إعادة التفاوض حول بعض بنود الاتفاقيات لضمان عدالة توزيع المياه بين دول الحوض.
2. التكيف مع التغيرات المناخية: يجب أن تشمل أي اتفاقيات مستقبلية آليات مرنة لاستيعاب تأثيرات التغير المناخي والجفاف.
3. توحيد الاتفاقيات: يمكن توحيد اتفاقيات 1929 و1959و2010 ضمن إطار قانوني أوسع وتكون في اتفاقية واحدة ترضي جميع دول حوض النيل.
4. التحول نحو إدارة تعاونية للمياه: قد يصبح الحل الأمثل هو إدارة مياه النيل بشكل مشترك من خلال هيئة إقليمية تضمن استخدامًا عادلًا ومستدامًا للموارد المائية.

الإيجابيات والسلبيات لاتفاقيات مياه النيل السودان ومصر وأهمية التعاون المشترك:

يعتبر نهر النيل المصدر الرئيسي للمياه العذبة في السودان ومصر، حيث يشكل شريان الحياة الاقتصادية والزراعية لهما. وعلى مر التاريخ، كانت هناك عدة اتفاقيات تحكم استخدامات مياه النيل بين دول الحوض، أبرزها اتفاقية 1929 واتفاقية 1959. ورغم أن هذه الاتفاقيات ساهمت

في تنظيم الاستفادة من مياه النيل بين السودان ومصر، إلا أنها أثارت جدلاً حول مدى عدالتها وتأثيرها على بقية دول الحوض، ومع تغير الظروف السياسية والاقتصادية والبيئية.

أولاً: اتفاقية 1929 بين مصر والسودان:

اتفاقية 1929 لها عدد من الإيجابيات نذكر منها:

1. تنظيم الاستخدامات المائية: هدفت الاتفاقية إلى تحديد حصة كل من مصر والسودان من مياه النيل، مما ساعد في تخطيط المشاريع الزراعية والري.
2. حماية الحقوق التاريخية للسودان ولمصر: نصت الاتفاقية على أولوية مصر في استخدام مياه النيل، وهو ما يتماشى مع اعتمادها الكبير على النهر في كافة القطاعات الحيوية.
3. التنسيق المشترك: ساعدت الاتفاقية في إنشاء إطار للتعاون بين مصر والسودان في إدارة مياه النيل، رغم أنه كان تحت إشراف الإدارة البريطانية في السودان آنذاك.

سلبيات اتفاقية 1929:

1. عدم إشراك بقية دول الحوض: اقتصرت الاتفاقية على مصر والسودان، دون اعتبار مصالح بقية دول حوض النيل، مما أدى لاحقًا إلى اعتراض هذه الدول عليها.
2. النفوذ البريطاني: كانت الاتفاقية تحت التأثير البريطاني، مما جعلها غير عادلة في نظر بعض الأطراف، خاصة السودان الذي كان يخضع للحكم الثنائي المصري-البريطاني آنذاك.
3. عدم وضوح آليات التعديل: لم تتضمن الاتفاقية آليات مرنة لتعديل الحصص المائية وفقًا للمتغيرات المناخية والديموغرافية، مما جعلها عرضة للانتقادات مع مرور الزمن.

ثانياً: اتفاقية 1959 بين مصر والسودان:

اتفاقية 1959 لها أيضا عدد من الإيجابيات وهي:

1. زيادة حصة السودان: بموجب هذه الاتفاقية، حصل السودان على حصة أكبر من المياه مقارنة باتفاقية 1929، حيث تم تخصيص 18.5 مليار متر مكعب للسودان، و55.5 مليار متر مكعب لمصر سنويًا.
2. تقاسم العوائد من السد العالي: وفرت الاتفاقية إطارًا لمشاركة الفوائد الناتجة عن بناء السد العالي، مما ساعد السودان في تطوير مشاريعه الزراعية.
3. إرساء مبدأ التعاون: نصت الاتفاقية على ضرورة التعاون المشترك بين البلدين في مشاريع التحكم في مياه النيل، مما ساهم في تحسين إدارة الموارد المائية.

لبيات اتفاقية 1959:

1. استبعاد بقية دول الحوض: استمرت الاتفاقية في استبعاد بقية دول المنبع، مما أدى إلى تصاعد النزاعات حول الحقوق المائية في العقود التالية.
2. تقييد السودان في بعض المشاريع: رغم أن الاتفاقية منحت السودان حصة أكبر، إلا أنها قيدت بعض المشروعات التنموية للسودان بسبب التزامات تجاه التدفقات المائية.
3. عدم مرونة الاتفاقية: مع زيادة عدد السكان في كلٍّ من مصر والسودان والتغيرات المناخية، أصبحت بنود الاتفاقية غير كافية لتلبية الاحتياجات المتزايدة للمياه.

ثالثاً: أهمية التعاون المشترك بين مصر والسودان:

يعد التعاون بين مصر والسودان ضروريًا لضمان الاستخدام العادل والمستدام لمياه النيل، ويشمل ذلك عدة محاور رئيسية:

1. تحقيق الأمن المائي: من خلال التنسيق في بناء السدود وإدارة المياه، يمكن للبلدين تحسين استغلال الموارد المائية بشكل يقلل من الفاقد ويضمن الاستفادة القصوى.
2. تعزيز التنمية الاقتصادية: يمكن لمصر والسودان التعاون في مشروعات زراعية واستثمارية تعتمد على مياه النيل، مما يعزز الأمن الغذائي ويزيد من الفرص الاقتصادية.
3. مواجهة التحديات البيئية والمناخية: تغير المناخ يُشكل تهديدًا على تدفقات مياه النيل، ولذلك فإن التعاون في مجال البحث العلمي والتخطيط المشترك للمياه يمكن أن يساعد في تقليل المخاطر المحتملة.
4. التفاوض مع بقية دول حوض النيل: بدلاً من الدخول في صراعات، يمكن لمصر والسودان تقديم نموذج تعاوني يُشجع بقية دول الحوض على التوصل إلى اتفاقيات عادلة ومتوازنة.

رابعاً: أهمية الأمن المائي للسودان ومصر:

1. الاستقرار السياسي والاقتصادي: يُعتبر الأمن المائي عاملاً حاسمًا في تحقيق الاستقرار السياسي والاقتصادي، حيث ترتبط قطاعات الزراعة والطاقة والصناعة بالمياه بشكل مباشر.
2. تقليل النزاعات الإقليمية: يساهم تأمين حصة عادلة من المياه في الحد من النزاعات بين الدول، مما يعزز الاستقرار الإقليمي.
3. ضمان الأمن الغذائي: تعتمد مصر والسودان بشكل كبير على الزراعة، وبالتالي فإن توفر المياه بشكل مستدام أمر حيوي لضمان إنتاج غذائي كافٍ للسكان.
4. إدارة المخاطر المستقبلية: من خلال التخطيط السليم، يمكن للبلدين مواجهة التحديات مثل الجفاف والتغيرات المناخية دون التأثير على إمدادات المياه.

الخاتمة:

تظل إدارة موارد مياه نهر النيل من القضايا الحيوية التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالأمن المائي والاقتصادي في السودان ومصر. ورغم التحديات الكبيرة الناتجة عن التغيرات المناخية والمشاريع الكبرى مثل سد النهضة، فإن التعاون المستدام بين البلدين يمثل السبيل الأمثل لتحقيق التوازن في استخدام الموارد المائية وضمان الاستدامة والتعاون لاستراتيجي يمكن ان يكون من خلال تعزيز الحوار المشترك وتطوير بنية تحتية مشتركة، يمكن للسودان ومصر تجاوز هذه التحديات، مع السعي لإيجاد حلول قانونية وإقليمية تضمن استدامة هذه الموارد المائية. إن التفاهم والمرونة في المفاوضات والعمل المشترك بين دول حوض النيل سيكونان أساسًا لتحقيق الأمن المائي والنمو المستدام في المنطقة

النتائج:

أن التحديات التي تواجه التعاون في مجال مياه النيل تتنوع بين القضايا السياسية، القانونية، والبيئية، مما يعقد عملية الوصول إلى اتفاق دائم بين دول حوض النيل.

سد النهضة الإثيوبي يعد من أبرز العوامل المؤثرة في العلاقات بين السودان ومصر، حيث يثير مخاوف مصر بشأن تقليص حصتها في المياه، ويؤثر على التنسيق بين الدول الثلاث.

تؤدي التغيرات المناخية إلى تغييرات في نمط تدفق مياه النيل، مما يهدد استدامة الموارد المائية.

تختلف أولويات مصر حول كيفية إدارة مياه النيل، حيث تركز مصر على الحفاظ على حصتها المائية، بينما يهتم السودان بتحقيق التوازن بين استخدام المياه وتنمية المشاريع الزراعية.

رغم الاتفاقيات السابقة مثل اتفاقية 1959، فإن بعض التفسيرات القانونية المختلفة حول حقوق المياه بين الدول تشكل عقبة رئيسية أمام التفاهم المشترك.

يسهم الحوار المستمر بين السودان ومصر واثيوبيا في تخفيف حدة التوترات وتعزيز فرص التفاهم على الأطر المستقبلية لإدارة مياه النيل.

تظهر الحاجة المتزايدة لاستخدام حلول تكنولوجية مبتكرة في مجال إدارة الموارد المائية، مثل مشروعات تحلية المياه وتقنيات الري الحديثة، لتحقيق الاستدامة في استخدام المياه.

من أجل ضمان استدامة موارد مياه النيل وتوزيعها بشكل عادل بين جميع دول حوض النيل، يجب أن يكون هناك تعاون موسع بين كافة دول حوض النيل، بما في ذلك إقامة منظمات إقليمية تعنى بالموارد المائية.

التوصيات:

ضرورة تعزيز التعاون الثنائي بين مصر والسودان من خلال إنشاء آليات منتظمة للحوار والنقاش لحل القضايا العالقة، مع توفير منصات للتفاوض في إطار شامل يشمل الجوانب السياسية والاقتصادية.

من المهم أن يتبني السودان ومصر استراتيجية موحدة للتعامل مع سد النهضة، تتضمن التفاوض مع إثيوبيا للوصول إلى اتفاق ملزم يحفظ حقوق الجميع في المياه، ويضمن تشغيل السد بشكل لا يؤثر على حصص المياه.

إعداد خطط استراتيجية طويلة المدى لمواجهة تحديات التغيرات المناخية والاستثمار في التقنيات الحديثة في الزراعة المستدامة وتحسين أساليب ري الأراضي الزراعية لتقليل الهدر في المياه.

اعداد خطة شاملة تراعى احتياج كل دول الحوض بشكل متوازن.

ينبغي تحديث الاتفاقيات المائية بين السودان ومصر لتتناسب مع التغيرات الحديثة في السياق الدولي، وتوضيح التفسيرات القانونية المختلفة في إطار محكمة دولية متخصصة في قضايا المياه.

تشكيل لجان مشتركة دائمة بين السودان ومصر لمتابعة تنفيذ القرارات المتخذة في الاجتماعات، ومواصلة تعزيز التعاون الثنائي لضمان التوصل إلى حلول عملية للنزاعات المحتملة في المستقبل.

الاستثمار في تقنيات جديدة مثل تحلية المياه والري الذكي لتقليل الاعتماد على المياه العذبة، وزيادة كفاءة استخدام المياه في القطاعات الزراعية والصناعية.

يجب على جميع دول حوض النيل تأسيس مؤسسات مشتركة لإدارة مياه النيل، بما في ذلك تطوير الاتفاقيات الإقليمية التي تشمل كل الدول في المنطقة لضمان توزيع عادل للموارد المائية.

المصادر والمراجع:

(1) السفير الأمين عبد اللطيف، العلاقات السودانية المصرية رؤية مستقبلية، مركز محمد عمر بشير للنشر، 2006م.

(2) العباس عبد الرحمن خليفة، فريق أول ركن، العلاقات السودانية المصرية بعد الثورة، مجلة البيان، العدد: 286.

(3) القدس العربي، متاح على: http://alquds.co.uk

(4) الجزيرة نت، متاح على: https://www.aljazeera.net/encyclopedia/2021/8/25

(5) الجزيرة نت، مقال على موقع الشاذلي، متاح على: http://alshazly.org/article

(6) المعهد الدولي للمياه. (2019). النهج التشاركي في إدارة مياه النيل: السودان ومصر نموذجاً. أديس أبابا.

(7) المركز القومي للبحوث الاجتماعية. (2020). أبعاد الأمن المائي في العلاقات السودانية المصرية. القاهرة.

(8) جامعة القاهرة. (2021). التحولات الإقليمية وأثرها على العلاقات المائية بين السودان ومصر. كلية الاقتصاد والعلوم السياسية.

(9) جامعة الخرطوم. (2018). التعاون المائي بين دول حوض النيل: السودان ومصر نموذجاً. كلية الدراسات الاقتصادية والاجتماعية.

(10) عبد العزيز حسن البصير، سد مروي التأريخ والإعجاز، مقال، صحيفة الرائد، بتاريخ 8/4/2010.

(11) معهد الدراسات الأفريقية. (2017). النيل كمصدر للتكامل الإقليمي بين السودان ومصر. جامعة القاهرة.

(12) نصر الدين المبارك، موقع مجلة السياسة الدولية الرقمي، متاح على:

(13) http://digital.ahram.org.eg/articles

(14) موقع الهيئة العامة للاستعلامات – مصر، متاح على: https://www.sis.gov.eg/Story/545

(15) Elamin, A.W.M. (2013). Water Resources in Sudan. متاح على: https://www.researchgate.net/publication/275016737_Water_Resources_in_Sudan

Mercenarism and Mercenaries in the African Sahel

Prof. Samir Mohamed Ali Hassan Alredaisy

Abstract:

This research, based on reviewing relevant literature, explored and discussed mercenarism and mercenaries in the Sahel region. The findings were that, mercenary and mercenarism are deeply rooted in African societies, have steady presence in recent high-profile conflicts with a rise of private military companies providing military services for hire, and where Chad, Niger, Libya, Mali and Nigeria, States of Diffa in southeastern Niger and Agadez in the northern Niger, and the gold mining areas in northern Niger, were the main sources and routes of mercenaries in the Sahel region, in addition to those brought from outside the Sahel region by private security companies such the Turkish International Defense Consultancy Company "SADAT", and the Russian Wagner. Mercenarism and mercenaries have relinquished the sovereignty of the Sahelian countries in favor of costly security and defense, weakened the existing security institutions by draining resources and worsening the security coverage, increased the availability and perceived need for military services; encouraged militant and criminal groups to generate revenues to fund clandestine activities, increased socio-political instability and severity, undermined the state–building projects and governance processes. The research suggested redressing driving factors of mercenary and mercenarism in the Sahel by adoption of the "Great Green Wall Initiative" of the UNCCD.

Keywords: mercenarism, trans-Saharan routes, tribal overlap, private military companies, negative performance

الارتزاق والمرتزقة في منطقة الساحل الأفريقي

أ.د. سمير محمد علي حسن الرديسي - بروفيسور - كلية التربية - جامعة الخرطوم

المستخلص:

استند هذا البحث إلى مراجعة الأدبيات ذات الصلة، وبحث وناقش ظاهرة الارتزاق والمرتزقة في منطقة الساحل. وخلصت النتائج إلى أن الارتزاق والمرتزقة متجذران بعمق في المجتمعات الأفريقية، ولهما حضورٌ ثابت في الصراعات الأخيرة البارزة، مع تزايد الشركات العسكرية الخاصة التي تقدم خدمات عسكرية بالإيجار، حيث كانت تشاد والنيجر وليبيا ومالي ونيجيريا، وولايات ديفا في جنوب شرق النيجر وأغاديز في شمال النيجر، ومناطق تعدين الذهب في شمال النيجر، المصادر الرئيسية ومسارات تسلل المرتزقة في منطقة الساحل، بالإضافة إلى المرتزقة الذين جلبتهم شركات أمنية خاصة من خارج منطقة الساحل، مثل شركة الاستشارات الدفاعية الدولية التركية "سادات"، وشركة فاغنر الروسية. لقد تخلى المرتزقة عن سيادة دول الساحل لصالح الأمن والدفاع المكلفين، وأضعف المؤسسات الأمنية القائمة باستنزاف الموارد وتدهور التغطية الأمنية، وزاد من توافر الخدمات العسكرية والحاجة الملحوظة إليها؛ وشجع الجماعات المسلحة والإجرامية على توليد الإيرادات لتمويل الأنشطة السرية، وزاد من حدة عدم الاستقرار الاجتماعي والسياسي، وقوض مشاريع بناء الدولة وعمليات الحوكمة. واقترح البحث معالجة العوامل الدافعة للارتزاق في منطقة الساحل من خلال اعتماد مبادرة الجدار الأخضر العظيم لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر.

الكلمات المفتاحية: المرتزقة، الطرق العابرة للصحراء، التداخل القبلي، الشركات العسكرية الخاصة، الأداء السلبي.

1- Introduction

The Sahel region stretching for 5000 kilometers from Senegal's Atlantic shorelines across to the Red Sea (Figure 1) comprises of one of the world's harshest climates from dry and semi-arid Saharan desert climate in the north to humid and tropical conditions in the south. The Sahel is trapped in a vicious cycle of conflict, resource scarcity, and environmental threats, political instability and civil unrest, and amongst which is mercenary and mercenarism.

Google Scholar and Research Gate were used for peer-reviewed literature using the major key words to collect information and evidence to highlight mercenary and mercenarism in the Sahel region, as well as the official sites of organizations, local, and international newspapers which produced useful references for this research to explore and discuss its topic.

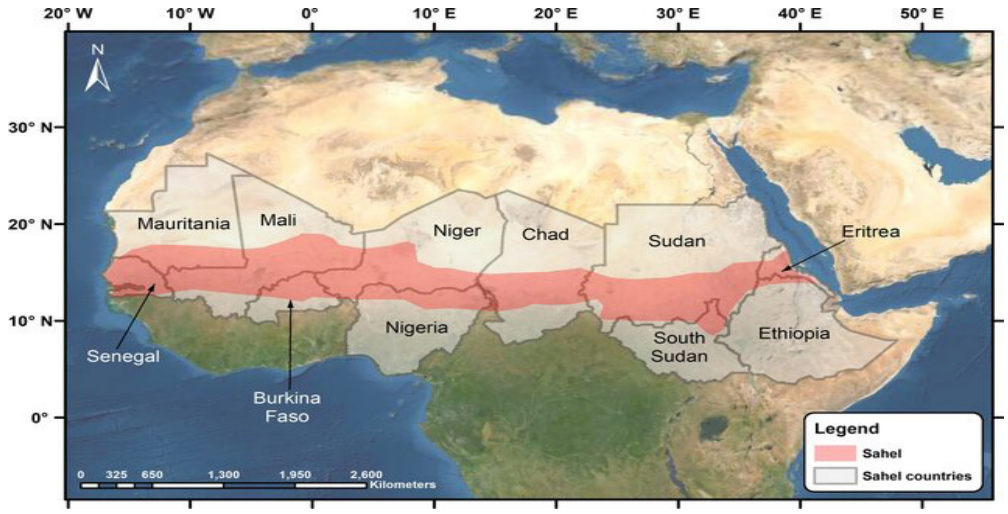


Figure 1: The Sahel region and countries
Source: Al-Saidi et al. 2023

2- Theoretical concepts

There are problems with the meaning of the word mercenary, especially about its legal measures to be taken against mercenaries (Coady, 2008). It is a highly subjective, imprecise and politicized term which in common usage is" intended to function as a descriptive category of combatant, denoting certain unique or transhistorical properties" (Ettinger, 2014), where there are ambiguities either by "assumptions about mercenary character and performance which stem from an idealized picture of the relationship between citizenship and military obligation in the twentieth century or by the romantic illusions created by popular culture" (Taulbee, 1998). Regardless of that, mercenary is defined by ADF STAFF (2022) as "anyone working in a military or security context outside of a state military or police institution", and to "individuals who sell their services to fighting forces or causes as freelancers and they take part directly in hostilities …., they are not nationals or residents of territories controlled by parties in the conflict and are not sent by nonparty nations as members of their armed force".

Throughout the recorded history mercenary soldiers have appeared as central players in organized warfare in the Western world (Taulbee, 1998), where the Persia's King Xerxes I is said to have employed Greek fighters in 484 B.C. (ADF STAFF.2022), and in the Great War between Greece and the Persian Empire (France, 2008), and throughout the High Middle Ages, as far as the Renaissance, mercenaries were an established, accepted and often lauded profession (Barrett, 2021). Their presence has generally originated from the desire of Kings in medieval western countries to form a formidable and large army (Erwin, 2024). In these countries, mercenary is known by different terms such as Balearic Slingers and Agean Bowmen in the early Roman Empire, Landsknechts in medieval Germany, and in Hessian in America and Condottieri in Italy (Erwin, 2024). These medieval European mercenaries are often seen as impediments to state formation because European monarchies found them expensive and difficult to control (Lower, 2017).

Mercenaries include many types such as auxiliaries who are "fighters organized differently than regular military forces and might consist of troops from foreign or allied nations that serve another nation at war and local fighters recruited to serve with colonial troops". There are private military companies which are the more modern version of what commonly are called mercenaries and they are legal entities, unlike true mercenaries (ADF STAFF.2022), and in accordance with the rules of international law, cannot be considered mercenaries (Kalman, 2013), are widely perceived as legitimate because they are no longer implicated in the anti-mercenary norm (Petersohn, 2014), and the action of a privately contracted soldier is not in general morally praiseworthy and should not be encouraged in an ethically oriented society (Patrick, 2006).

Mercenaries have deep roots in African warfare when the Egyptian Pharaoh Ramses II is said to have used more than 10,000 mercenaries in the 13th century B.C. (ADF STAFF.2022). African

Traditional Religion has mercenaries that can be deployed to assist in the curbing of the activities of these enemy powers. Such mercenaries as witchcraft, medicine, masquerades, secret cults and the like can provide the needed panacea for ensuring peace and security in the global world (Okeke, 2021).

The label 'mercenary' become in Africa in August 1962 when "the Katangan Minister of the Interior passed a U.N. road-block manned by Indian troops and cursed them by shouting across the barrier, Mercenaries, mercenaries!"(Grundy, 1968). There have been a steady presence of mercenaries in Africa selling their services in high-profile conflicts (ADF STAFF.2022), and with its re-emergence in the mid-twentieth century, a new system of international relations found it necessary to regulate this break-out from the state's monopoly on violence (Barrett, 2021), and in the last decades of the twentieth century there was a rise of private military companies, organized as international corporations and providing military services for hire (Adams, 2002).

3- Mercenarism in the Sahel

Historically, mercenaries were in small groups in Africa (https://www.islamist-movements.com/69955), between 50 and 500 per intervention assigned to short, sporadic missions (https://news.tn/posts), and from the twelfth century to the sixteenth all of north African regimes recruited European fighters (Lower, 2014), particularly Muslim rulers who frequently hired Christian mercenary soldiers to defend them and bolster their armies 2014). The influence of mercenary movements became greater during the sixties and seventies due to turbulent security situations and recent developments in the continent (https://www.alnilin.com/12856958.htm), and when tmany of the newly independent African states were targets of external and internal attempts (https://roayahnews.com). The numbers of mercenaries have increased significantly in recent years where Libya alone, for example, hosted around 20,000 foreign mercenaries in 2020 (https://www.islamist-movements.com/69955), Central African Republic supported around 2,000 in

2022 (https://www.islamist-movements.com/69955), and Mali had approximately 1,645 in 2023, and similarly, Mozambique, Sudan, and Burkina Faso hosted many of them (https://news.tn/posts).

The use of the services of private security companies has spread widely in the African continent (https://www.alquds.co.uk), whose tasks range from providing advice to direct combat participation, to military training, however, most of these elements are involved in drug smuggling, gold and diamond trafficking, and are behind illegal immigration convoys (https://www.independentarabia.com/node/610615).

The most famous and widespread of these private security companies is "Wagner" company (https://www.alquds.co.uk), which has carried out various military and security activities in Mali, Libya, Sudan, Zimbabwe, Angola, Madagascar, Guinea, Guinea-Bissau, Mozambique, Burkina Faso, Chad, the Central African Republic, and the Republic of the Congo (https://www.alquds.co.uk). Wagner has rather hosted other Russian private security companies such as "RSB Group", "Moran Security Group", and "Patriot Group" (https://www.alquds.co.uk) which have, under the auspices of the Russian state, expanded their operations in the Sahel region (Faulkner et al. 2024).

4.3. Sources and paths of mercenaries in the Sahel

European Christian mercenaries were a source frequently hired by North African Muslim rulers during the medieval period, the twelfth century, and the sixteenth. The majority, though, were of humbler origin, fighting men who found a lively market for their services in the decentralized, fiercely competitive political environment of the late medieval Maghreb (Lower, 2014). At those times, the African rulers and merchants were generally in a position of equality or superiority in their relations with Europeans (Sharman, 2024). In 1967, there were European and Katangese mercenaries who revolted in Congo (Rich 2019), and also in the case of Biafra, Foccart networks provided mercenaries and arms dealers to Biafra (Rookes et al. 2021).

There are main sources of mercenaries across the Sahel region, some of them were controlled by Berber nomads such as the Tuareg, as part of their control on trade routes (Aning et al. 2014), where mercenaries have engaged with rebel groups and local population into trafficking activities (Figure 2).

There are sources and paths of mercenaries include Chad, the north, east and west Niger (https://www.aljazeera.net/opinions/2023/5/10), and areas of tribal overlaps between Chad and Niger which provide mercenaries of the tribes of Tebu, Quraan, Kalembu, Borno, Arabs, Mahamid, Fulani, Hausa, and Tuareg who also overlap in Libya, Mali and Nigeria (Olesch, 2024. Also, Diffa State in southeastern Niger on the border with Chad, and Agadez State in the northern Niger which extends north to the Libyan and to Algerian borders, and west to the border with Mali serve as States of recruitment of mercenaries (https://www.aljazeera.net/opinions/2023/5/10), who were used to set out to Libya, Chad, and Niger during the rise of opposition and rebel movements.

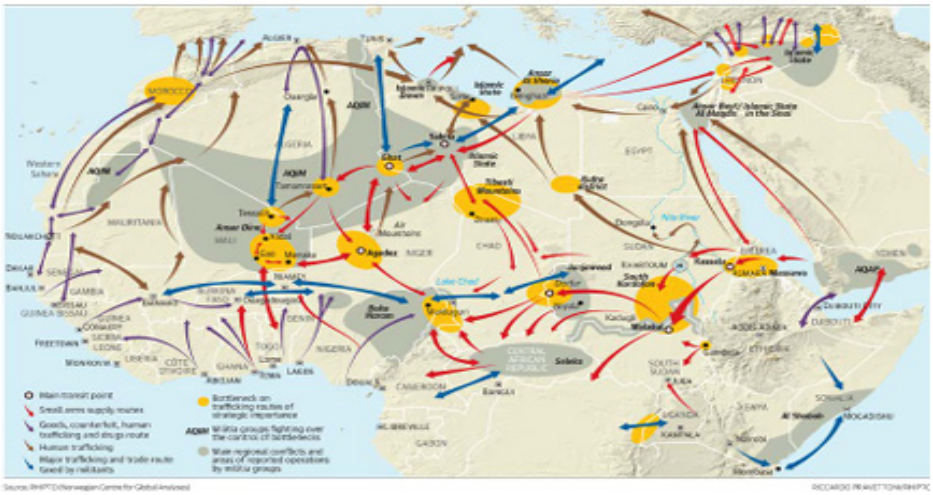


Figure 2: Trans-Saharan trafficking
Source: Medessoukou etal.2018

The gold mining areas in northern Niger, where there are operating French and Chinese companies https://www.aljazeera.net/opinions/2023/5/10), are areas of recruitment of mercenaries distributed in the Sahel region. They include Tabelt region to the north of Agadez; Amzghar region and "Tibra Katan" to the northeast of Agadez; the Nigerian-Algerian border; the Taarabt area in the border triangle between Niger, Mali and Algeria; the western region on the borders of Niger and Burkina Faso; and the Tiragouiti area in western Niger. There are also recruitment hotspots in the north of the Republic of Mali, where extremist movements represent a center for recruitment operations from the Tuareg and Fulani present in this region extending north to the Algerian border.

There are groups of former fighters as mercenaries who were in Libya and belong to the northern regions of the Republic of Mali who became involved in artisanal mining and criminal activities, and became bandits or organized gangs crossing the borders and they become vulnerable to recruitment by those who cooperate with Khalifa Haftar in Libya and the Rapid Support Forces in Sudan**.** In the case of the war of April 2023 in Sudan, the Chadians mercenaries are the most important elements coming to military work with the Rapid Support Forces due to tribal overlap, shared common culture with western Sudan, ease of movement into Sudan, and the presence of social incubators. https://www.aljazeera.net/opinions/2023/5/10).

The United Arabs Emirates finance mercenary recruitment operations in Kidal region which is Located in the middle of the Malian desert in the northeast and bordering Niger and Algeria, from which paths and roads start to southwest Libya, northern Niger and Chad, Gao City in northeastern Mali, and Ossongo region in northern Mali, as well as areas around Timbuktu and the traditional gold mining areas in the north. Besides that, Boko Haram movement provides cross-border military mercenaries

from northeastern Nigeria, Niger and Chad who were recruited in the Rapid Support Forces in Sudan.

The Turkish International Defense Consultancy "SADAT", which centers its activity in Sudan, Somalia, Libya, Tunisia, Ethiopia, and other countries (https://epc.ae/ar/details/brief), is transferring Syrian mercenaries from Libya to Niger, in conjunction with Russia's continued deployment of forces there (https://www.alhurra.com/syria/2024/05/09), especially after its involvement in training militias affiliated with the Government of National Accord since November 2019. "SADAT" is expected to expand its activity to support religious unrest and conflicts, subversive activities and political assassinations, and to feed radical revolutionary ideas in conflict areas on the African continent (https://epc.ae/ar/details/brief). There is about half a million African soldiers developed in Europe, where most of them fought in the French army, have been brought to the Sahel region (Koller, 2014).

4- The performance of mercenarism in the Sahel

Mercenary is a dangerous vocation (Nicholas, 1994), and brutal (Petersohn, 2014), not loyal to a specific party, but to whoever pays more (https://www.alnilin.com), therefore, it is endangering Africa (https://www.sudaress.com), by contributing to making civil wars (Petersohn, 2014), which threatens regional and international security (https://www.alnilin.com), and world peace and fragility of peace-building (Erwin, 2024), weakened the existing security institutions by draining resources and worsening the security coverage, and increased the availability and perceived need for military services (Leander, 2005), all of which made a burden on the socio-economic costs of military activity on people threaten the sustainability of conservation areas (Annecke et al. 2016). Mercenary activities in Africa encouraged militant and criminal groups which have generated huge revenues for them criminals which are utilized to fund clandestine activities such as the control of Berber nomads of the Sahara trade routes which enabled them to negotiate alliances with local communities using

their economic and military superiority (Aning et al. 2014).

Private military interventions in Africa undermined the state–building project and injected an inflammatory element into the governance process in weak states of the continent (Musa, 2002), relinquished the sovereignty of the countries in favor of costly security and defense that could have been carried out by citizens instead of hiring a staff closer to mercenaries than an institutional framework aimed at security and defense (https://www.alquds.co.uk), exploited the African sphere for intelligence purposes and are closely linked to the Western powers that used to colonize the countries of the continent (https://studies.aljazeera.net/ar/reports/2015/04/l), since they perform extremely dangerous functions, including ensuring the safety of Western oil companies in Africa, securing mining equipment, and preserving the safety of many Western companies operating in Africa (https://www.alquds.co.uk), increasing the oppression of peoples and some regimes which have become involved in "mortgaging the independence of their countries and the sanctity of their entities in favor of Western security companies, which have become a burden on already weak budgets and have expanded their influence in strategic sectors in these countries, especially the oil and mining sector" (https://www.alquds.co.uk), and that the presence of both mercenaries and private military and security contractors increases its severity (Petersohn, 2014).

Wagner's forces and its partners are destabilizing the Sahel, through "wanton human rights abuses, rapacious resource extraction and covert disinformation efforts that meddle in the internal politics of the countries where they operate" (Clarke, 2023), involved in many conflicts (Olech, 2024), which have secured economic assets and trained local armies in Africa (Rohan, 2022), and they operate in a context characterized by the complete absence of a law regulating their activity, such that they have begun to dictate their terms to the countries of the continent (https://www.alquds.co.uk). Their activities are, furthermore, not limited to security and military missions, but also undertake the "illegal looting of essential resources such as gold and diamonds,

and facilitate their smuggling routes, thus reaping an unlimited share of financial returns in exchange for these services" (https://www.alquds.co.uk).

5- Discussion

The United Nations has defined the use of mercenaries "as a means of violating human rights and impeding the exercise of the right of peoples to self-determination" (del Prado, 2017), and therefore, the issue of commercial soldiering is the pejorative usage of the term 'mercenary' as a synonym for 'venal' (Lynch et al. 2008). Despite of that, mercenary is not a phenomenon that predates the emergence of the modern state and the system of states, but its own existence is grounded within them (Riemann, 2021), and was considered not only a natural but often an honorable activity (Hovhannisyan et al. 2022). Therefore, a clear evaluation of mercenary performance requires avoiding a priori presumptions that automatically relegate all employment of mercenaries to the status of a second best option (Taulbee, 1998). This made an argument on some positive performance of mercenary such as that it served to solve specific problems (Hovhannisyan et al. 2022), helped to end civil wars quickly without increased bloodshed (Petersohn, 2014), and while military intervention may provide short to medium terms gains, these have to be weighed against the likely medium to long term financial and socio-economic costs of military activity on people (Annecke et al. 2016), and that performance of Wagner's outperformed the French intervention in territorial gains, geographical spread of operations, and reduction of civil unrest which challenge prevailing assumptions about mercenaries' ineffectiveness (Swed et al. 2024).

The mercenaries were main factors in structural violence and wars in post-independence Africa (Olesch, 2024) due to accumulated political instability (Olivier, 2017), caused by great powers which have condemned the region to long-term instability (Shalin, M,

2023), by an initiated interests of a 'mercenary system' of local players and post-colonial private nutshell (Rookes et al. 2021), which led to negative reconfiguration in weak states to meet the challenges of mercenarism and mercenaries (Medessoukou et al. 2018), and terrorism and extremists' activities which became out of control of its political elites (Medessoukou et al. 2018). And, here, most of the so called 'collapsed states' are extreme cases of the complex and contradictory processes of state–making and unmaking (Musa, 2002), where the norms of military practice develop, spread, gain acceptance, and become internalized (Fitzsimmons, 2009), in previous situations of colonial authorities imposing their systems' acceptance among African deliberately relaying on the Church (Azevedo, 2017), because the colonial conquest was "almost entirely conditioned and realized by local factors and initiatives (Erick, 2002), where norms of military practice develop, spread, gain acceptance, and become internalized (Fitzsimmons, 2009).

The great powers see the Sahel as a laboratory where they can freely deploy militarized geopolitical strategies with self-serving goals (Shalin, M, 2023). Since the 2000s the EU has used African conflicts as "laboratories" to develop its Common Security and Defence Policy and to mature its profile as a security actor (Pye, 2024), and to develop cooperation with African partners to constantly monitor Russia's proactive foreign policy (Olesch, 2024), and this has led to the involvement of France in the Sahel region (Medessoukou et al. 2018), which used minimal force to produce satisfactory outcomes in order to influence intra-state conflicts and maintain security agreements with African states (DeVore, 2019). Also, the African continent has emerged as landscape on which Chinese and USA power must be negotiated where mercenarism is one of the mediating forces between them (Aning et al. 2014), where the globalization of the economy made

governments increasingly outsourcing to the private sector security and a number of functions considered as the prerogative of the State (del Prado, 2017).

The weakness of most African countries and the fragility of their military institutions have, perhaps, encouraged the use of the services of private security companies (https://studies.aljazeera.net/ar/reports/2015/04/l), where their rise has been greeted with something close to loathing by various political entities and international actors, notably some elements of the United Nations, and such corporations are an accommodation to the reality of the Post-Cold War world, generally act in the interests of states, present little danger to even weak states and, for the most part, contribute to stability rather than threaten it (Adams, 2002).

The private military companies have spread widely in the African continent (https://www.alquds.co.uk), since mercenaries are a trans-historical occurrence (Riemann, 2021), and their expansion is rather than a diminution of the coercive and violent capacities of states (Whyte, 2003), in the presence of arms brokers and local warlords who are the principal actors in illegitimate resource appropriation in Africa (Musa, 2002), particularly there are connections between African conflicts, the extraction of minerals in presence of armed opposition groups in many African countries (Abdel-Fatau et al. 2000), and in situations of sustained growth of the markets for private military security companies (Leander, 2005), which operate in a grey area and become difficult to distinguish them from those who work on behalf and control of the state monopoly.

The Russian mercenaries have become involved in many African conflicts as a long-term strategy of the Kremlin to pursue its interests to benefit from cooperation at the state level and engaging mercenaries which are maintained by Wagner Group (Olesch, 2024) which has evolved into a shadowy network of mercenaries

deployed throughout the globe (Clarke, 2023) by providing arms and logistics to countries shunned by US sanctions (Rohan, 2022), such as Sudan where Wagner trained Sudanese armed forces (Wulf, 2024), and has outperformed the French intervention in territorial gains, geographical spread of operations, and reduction of civil unrest (Swed et al. 2024), when the military coup in Niger at the end of July 2023 rushed to demand the departure of French soldiers and the latest developments reached the point of Russian forces entering Air Base 101 (https://www.alhurra.com/syria/2024/05/09), which is expected to backfill US positions if US forces withdraw from Niger (Karr, 2024), and will create opportunities for expanded Russian and Iranian cooperation with Niger (Karr, 2024), simultaneously with Wagner's presence with over 1000 fighters in the Central African Republic (Wulf, 2024),

The security-focused approach of the French intervention has resulted in anti-French sentiment that was exploited by the Wagner Group to implement an even security-oriented approach to solving violence, poverty, and other Sahelian struggles (Shalin, M, 2023). The United States have served to cast a new "scramble for Africa" (Covey, 2017), which has been more enhanced by the international security paradigm generated by the 9/11 attacks (Medessoukou et al. 2018), where there was great power competition and geopolitical rivalry on the Sahel region and the interplay between the end of the French military intervention in Mali and Burkina Faso and the entrance of the Wagner Group to Mali (Shalin, M, 2023). The current Russia's engagement on Africa seeks to break the diplomatic and economic isolation imposed by the West, to reassert its own relevance on the international stage as the champion of the new 'polycentric world', and to advance its geo-strategic ambitions in mining, energy and military presence in key areas, such as the Red Sea and the Mediterranean (Caprile et al. 2024).

The private military companies as civilian, is not assigned to fight

in armed conflict, is not integrated in the armed forces of the state and does not hold a continuous combat function and thus is not eligible to participate directly in hostilities on behalf of the parties to the conflict (Erwin, 2024). Regardless of that, private military companies have maximized profits by staying in conflicts longer and the prevalent opportunities in conflict create an incentive for companies to deliver optimal service and terminate hostilities in Africa, often cycling through the same personnel, activities and intentions under different names, and embedded incursions with militaries against government opponents (Kadlec, 2023), and also exacerbated problems in Africa which represents a new form of 'mercenary' outfits (Gumedze, 2007), as they operate in a legal gray area and often undermine the state's monopoly on the use of force.

Great efforts were exerted to combat mercenarism in the presence of a strong international norm against it (Liu et al. 2017), which has led states to devise a definition that indicated what they found problematic about mercenaries, and differentiated mercenaries from other actors (Percy, 2007). There is also, an institutionalization of a new international norm of state control over Nonstate violence in the international system which helped to decline mercenarism (Thomson, 1990). Also, international bodies such as the United Nations Special Group on Mercenaries and conferences adopted a treaty article on the status of mercenaries (Burmester, H.C. 1978), and they confirmed that, the nature of modern conflicts and the involvement of private security and military companies in them undermine the implementation of multilateral treaties (https://roayahnews.com). There is also the African Union Treaty on the Elimination of mercenarism in Africa, and the United Nations International Convention against the recruitment, use, financing and training of mercenaries (https://roayahnews.com), besides the International Convention against the Recruitment, Use, Financing

and Training of Mercenaries in 1989 which works to control this phenomenon (del Prado, 2017). The Organization of African Unity (1963–2003) and later, the African Union (since 2002) have developed regional legal frameworks which addressed key gaps in international law (Omorogbe, 2022),

These efforts have been hindered by international restrictions placed upon mercenaries such as protection under international humanitarian law (Fallah, 2006), an a state's neutrality, the right of peoples to self-determination, freedom of movement, and anti-mercenary norm grounded in moral objections (Liu et al. 2017). The United Nations International Convention against the recruitment, use, financing and training of mercenaries has not been ratified by the UN Security Council (https://roayahnews.com). The strategy of the African Union is undermined by the lack of adequate engagement with a new form of mercenarism, private military companies and the definitions of mercenaries (Omorogbe, 2022), which are not identified with private military company which do not meet the mercenaries' criteria as provided for in Article 47 of the 1977 Protocol (Erwin, 2024). Here, and although the use of the private military companies and mercenaries has long attracted criticisms (Fabre, 2010), and that private military companies are illegal under the existing regime governing international armed conflicts (Ojwang, 2011), there is nothing inherently objectionable about mercenarism (Fabre, 2010), and the right of a nation State to use them is part of a larger debate over national sovereignty versus international law (Anurag et al. 2022). It was considered that, abandoning the mercenaries is sometimes represented as a positive break with the medieval past that accelerated European progress into the modern political order of states and standing armies (Lower, 2017).

6- Towards redressing mercenary and mercenarism in the Sahel

The research suggested redressing driving factors of mercenary and mercenarism in the Sahel by adoption of the "Great Green Wall Initiative" of the UNCCD (Figure 3). Firstly, the driving factors were considered as to include climate change, conflict, overpopulation, competition for resources; food insecurity, external interventions, and population and secondly, a justification has been made as being responsible collectively for providing conditions for underdevelopment which consequently initiated mercenary and mercenarism in the Sahel.

Climate change in the Sahel has impacted on the relations between societies and their environment (Raynaut et al. 1997), caused famine and losses of property (Kamrany, 1975), and put millions of pastoralists and agro-pastoral herders in need of urgent help (Ramaswamy et al. 1991), thus worsening the poor living conditions already experienced by people in this region (Adounkpe et al. 2012), has also, transformed ecological balance, caused ecosystems degradation and deformed of policies (Yacouba et al. 2016), retarded agricultural productivity (Kabir et al. 2023), caused resource scarcity leading to migration, emergence of new conflicts (Benjaminsen, 2016), have contributed to decreasing of net migration (Alessandrini et al. 2021).

The level of performance of economic development in the Sahel is low (Yobom, 2020), with a widening gap between exponential available resources and population growth (May et al. *2017), and its* productivity depends upon a single unpredictable annual rainy season (Cooper, 2018), with high vulnerability to recurring drought and the threat of long-term land degradation (Eaquist et al. 2009), which resulted in drop in grazing areas (Yacouba et al. 2016), contributed into food insecurity and prevalence of poverty (Baba, 2014), low income countries where the most are in the

bottom ranks of the Human Development Index.

The population of the Sahel grows rapidly, where by 2050 they will be more than triple from 100 million to 340 million (Potts et al. 2013). This caused increasing population pressure that has resulted in a breakdown of the fallow system, low crop yields and reduced availability of communal land (Ramaswamy et al. 1991). This is in the presence of a fine-scale population structure and complex patterns of admixture (Tříska et al. 2022), influenced by tribalism and ethnic dynamics (Lyammouri, 2019), and the rooted slavery and abolitionism (Rossi, 2020), and preserve nomadic life and organizational structure (Eric, 2007), which is contradicting the exponentially growing urban populations (Černý et al. 2018).

Conflict in the Sahel has been experienced by many countries including the Niger, Mali, Mauritania, and Chad have experienced forms of conflict since their independence in 1960, such as that between black Africans and Arabs (Sebastian, 2019), and rebel of Tuareg in Mali in 1962–64 and 1990–94 (Keita, 1998); violent clashes between sedentary farming communities and 'Arab' nomads (Tar, 2006, Rothbart et al. 2016) which can be traced to the 1930s and 1980s (Ted, 2004), and the sustained armed conflict between the armed forces and its allied proxy militia drawn from Arab ethnicity and some armed liberation Movements (Tar, 2006). These conflicts have disrupted the sensitive ethnic and political balances (Yehudit, 2013), livelihoods of the population (Brottem, 2020). The resource- based conflict is associated with responses to development policies (Signe et al. 2022), resource allocation (Benjamin, 2011), unequal development (Hassan, 2010), disparities of wealth distribution derived from scarce resources, farmland expansion (Oyama, 2014), agricultural encroachment that obstructed mobility of herders and livestock (Benjaminsen et al. 2011), and States' policies that have resulted in marginalization of pastoral nomads (Asseburg, 2013).

The international intervention in the Sahel retarded national and local development by enhancing dependency on aids, and opens doors for external interference in a State's sovereignty, particularly when colonial and postcolonial state's hegemony have undermined the full development of competing forms of space production in the Sahel.

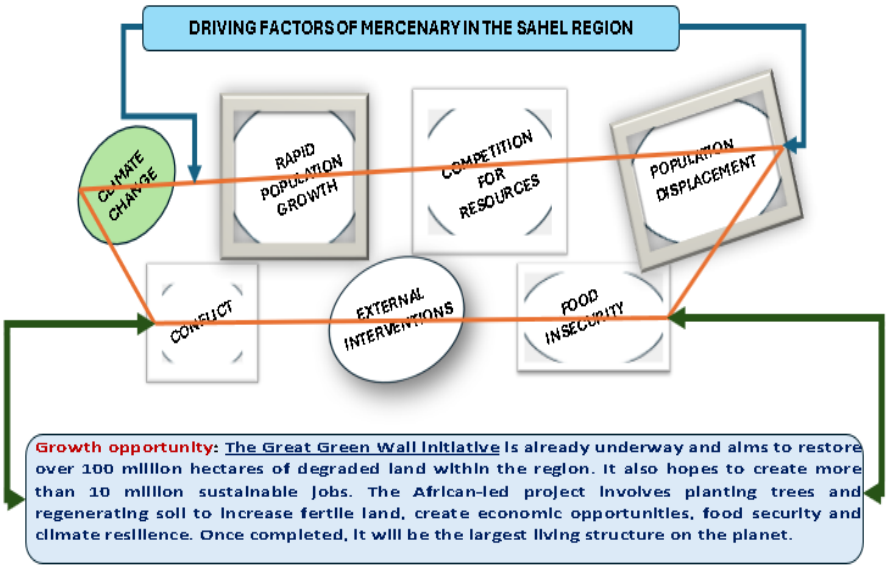


Figure 3: Driving factors of mercenary and mercenarism and the Great Green Wall Initiative in the Sahel

The "Great Green Wall initiative" aims to restore over 100 million hectares of degraded land within the region and sequester 250 million tons of carbon and create 10 million green jobs by 2030, involves planting trees and regenerating soil to increase fertile land, create economic opportunities, food security and climate resilience**.** This will help communities living along the Wall to grow one of humanity's most precious natural assets; fertile land; economic opportunities for the world's youngest population; food security for the millions; climate resilience; and a new world wonder spanning 8000 km **(**https://www.unccd.int/our-work/ggwi**).**

Conclusions

The present research, in short, contributes to the understanding over the extent of mercenary and mercenarism that were not isolated within a State's borders, but transferred sub-regionally in the Sahel, and providing insights into the complex interplay between internal threats linked to internal instability which has cross border implications of neighboring conflicts, and to external threats linked to growing global interference. Mercenarism is likely to rise in the Sahel, unless effective measures were taken internally and internationally.

References

(1) Adams, T. K. 2002. Private Military Companies: Mercenaries for the 21st Century. Small Wars & Insurgencies, 13(2): 54–67.

(2) ADF STAFF. 2022. The Face of the Modern Mercenary: An Age-Old Profession Has Changed, Raising Questions About Accountability And Effectiveness. https://adf-magazine.com.

(3) Adounkpe, J. G., Lawin, A. E., et al. 2012. Modeling Solar Energy Transfer through Roof Material in Africa Sub-Saharan Regions. International Scholarly Research Notices, 2013(1), 480137.

(4) Akcinaroglu, S., Radziszewski, E. 2012. Private military companies, opportunities, and termination of civil wars in Africa. Journal of Conflict Resolution. https://doi.org/10.1177.

(5) Akinyetun, T. S., Fatai-Abatan, A., Ogunbodede, N. 2024. Heated Environment, Armed People: Between "Climate Change Conflict" and "Fragility Conflict" in the Sahel. Journal of Asian and African Studies. https://doi.org/10.1177.

(6) Alessandrini, D. Ghio, S. 2021. Population dynamics, climate change and variability in Western Africa: the case of Sahel regions, EUR 30572 EN, European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-29082-7.

(7) Al-Saidi M., Saad, S.G., Elagib, N.A. 2023. From scenario to mounting risks: COVID-19's perils for development and supply security in the Sahel Environment, Development and Sustainability 25: 6295–6318

(8) Aning, K., Amedzrator, l. 2014. Security in the Sahel. Linking the Atlantic to the Mediterranean. Istituto Affari

Internazionali (IAI) Report Part Title: Security in the Sahel. Report Title: Transatlantic Security from the Sahel to the Horn of Africa Istituto Affari Internazionali (IAI) Stable URL: http://www.jstor.com/stable

(9) Annecke, W., Masubelele, M. 2016. A Review of the Impact of Militarization, the Case of Rhino Poaching in Kruger National Park, South Africa. Conservation and Society Conservation and Society 14(3): 195-204

(10) Anurag, A., Singh, A.2022. Mercenaries in Africa: legality and geopolitics. Home African Journal of Economic and Sustainable Development 9 (1):23-36.

(11) Asseburg, M. 2013. The Arab Spring and the European Response. The International Spectator, 48 (2): 47–62.

(12) Azevedo, M.J. 2017. Colonial rule: missionaries and "mercenaries" of fortune and the health of Africans. In: Historical perspectives on the state of health and health systems in Africa. African Histories and Modernities, Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007.

(13) Baba, I. 2014. Challenges of Poverty Eradication and Sustainable Development among the Kanuri in the Sahel Region of Yobe State in Nigeria. International Journal of Social Work and Human Services Practice 2 (4):124-129.

(14) Barrett, R. 2021. Regulating the Modern Mercenary: The Normative Bias against Mercenarism and Its Impact on Industry Regulation. Irish Studies in International Affairs 32(1): 213-239.

(15) Benjaminsen, T. A. 2016. "Does Climate Change Lead to Conflicts in the Sahel?". In: Behnke, R., Mortimore, M. (eds) The End of Desertification? Springer Earth System Sciences. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16014-1_4

(16) Benjaminsen, T. A., Alinon, K., et al. 2011. Does climate change drive land-use conflicts in the African African Sahel? Journal of Peace Research, https://doi.org/10.1177/0022343311427343

(17) Brottem, L. V. 2020. Pastoral Resource Conflict in the Context of Sudano–African African Sahelian Security Crises: A Critical Review of Research. African Security, 13(4), 380–402.

(18) Burmester, H.C. 1978. The Recruitment and use of Mercenaries in Armed Conflicts. American Journal of International Law 72 (1):37-56.

(19) Caprile, A. Pichon, E. 2024. Russia in Africa: An atlas. European Parliamentary Research Service.//www.europarl.europa.eu.

(20) Černý, V., Kulichová, I., et al. 2018. Genetic history of the African Sahelian populations. HLA, 91(3), 153-166.

(21) Clarke, C.P.2023. Russian Mercenaries Are Destabilizing Africa. International Herald Tribune. http://international.nytimes.com

(22) Coady, C.A.J.. 2008. “Mercenary Morality”. In: Military Ethics. Routledge, page15

(23) Cooper,B. 2018.The Sahel in West African History. https://oxfordre.com/africanhistory/view/10.1093/acrefore/9780190277734.001.0001/acrefore-9780190277734-e-167.

(24) Covey, E. 2017. “Frontier Risk” and the Sino-American Scramble in the Sahel. American Quarterly, 69(3), 653-673.

(25) del Prado, J.L.G. 2017. “The Ineffectiveness of the Current Definition of a “Mercenary” in International Humanitarian and Criminal Law”. In: Torroja, H. (eds)

Public International Law and Human Rights Violations by Private Military and Security Companies. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66098-1_4.

(26) DeVore, M.R. 2019. Strategic satisfying: Civil-military relations and French intervention in Africa. European Journal of International Security 4(2):163-189.

(27) Eaquist, J. W., Hickler, T., et al. 2009. Disentangling the effects of climate and people on Sahel vegetation dynamics, Biogeosciences, 6: 469–477

(28) Erick J. Mann. 2002. African Mercenaries and the Politics of Conflict in German East Africa, 1888–1904. New York: Peter Lang.

(29) Erwin, E. 2024. The Existence of Mercenaries in Terms of Their Implications for the fragility of international peace-building. Global international journal of innovative research 2 (4), https://doi.org/10.59613/global.v2i4.154

(30) Ettinger, A. 2014. The mercenary moniker: Condemnations, contradictions and the politics of definition. Security Dialogue. https://doi.org

(31) Fabre C. 2010. In Defence of Mercenarism. British Journal of Political Science 40(3):539-559.

(32) Fallah, K. 2006. Corporate actors: the legal status of mercenaries in armed conflict. International review of the Red Cross 88 (863):599-611.

(33) Faulkner, C., Johnson, J., Streicher, Z. 2024. Africa faces the unintended consequences of relying on Russian PMCs. Foreign Policy Research Institute, United States of America. https://coinlink.org

(34) Fitzsimmons, S. 2009. A rational-constructivist explanation for the evolution and decline of the norm against mercenarism. Journal of military and strategic

studies 11 (4), https://jmss.org/article/view/57615
(35) France, J. 2008. "Mercenaries and paid men: the mercenary identity in the middle ages". In: Mercenaries and Paid Men, pages: 1–13.
(36) Grundy, K.W. 1968. On Machiavelli and the Mercenaries. The Journal of Modern African Studies 6(3):295-310.
(37) Gumedze, S. 2007. Towards the revision of the 1977 Organization of African Unity/African Union Convention on the Elimination of Mercenarism in Africa. African Security Review, 16(4), 22–33.
(38) Hassan, S. M. 2010. Darfur and the Crisis of Governance in Sudan: A Left Perspective. South Atlantic Quarterly 109 (1): 95–116.
(39) Hovhannisyan, D., Kyureghyan, S. 2022. The Transformation of Mercenarism from its origin to the present. Analytical Bulletin of Armenian and Regional Studies 15: 31–52.
(40) Kabir, K., Baldos, U.L., Hertel, T.W. 2023. The new Malthusian challenge in the Sahel: prospects for improving food security in Niger. Food Sec. 15, 455–476
(41) Kadlec, A. 2023. In Africa, Wagner Is not the only game in town. https://newlinesmag.com
(42) Kalman, J. 2013. Mercenaries reloaded? Applicability of the notion of 'mercenaries' in relation to private military companies and their employees. Acta Juridica Hungarian 54 (4): 367–383.
(43) Kamrany, N. M. 1975. The three vicious circles of underdevelopment: The Sahel-Sudan case of West Africa. Socio-Economic Planning Sciences, 9(3-4): 137-145.

(44) Karr, L. 2024. Africa File Special Edition: Niger Cuts the United States for Russia and Iran. https://www.understandingwar.org

(45) Keita, K. 1998. Conflict and conflict resolution in the African Sahel: The Tuareg insurgency in Mali. Small Wars & Insurgencies, 9(3): 102–128.

(46) Koller, C. 2014. "Colonial Military Participation in Europe (Africa)" In: 1914-1918-online. International encyclopedia of the First World War. Ute. D., Peter, G., et al (eds.). Freie Universität Berlin, Berlin DOI: 10.15463/ie1418.10193.

(47) Leander, A. 2005. The Market for Force and Public Security: The Destabilizing Consequences of Private Military Companies. Journal of peace research https://doi.org/10.1177.

(48) Liu, H., & Kinsey, C. 2017. Challenging the Strength of the Anti-mercenary Norm. Journal of Global Security Studies, 3(1), 93-110. https://doi.org/10.1093.

(49) Lower, M. 2014. The papacy and Christian mercenaries of thirteenth-century North Africa. Speculum. https://doi.org/10.1017.

(50) Lower, M. 2017. New Wars, Old Wars, and Medieval Wars: European Mercenaries as State Actors in Europe and North Africa, ca. 1100–1500. Mediterranean Studies 25 (1): 33–52.

(51) Lyammouri, R. 2019. Tribal Dynamics in the Sahel. Policy Brief October 2019, PB-19/3. www.policycenter.ma.

(52) Lynch, T., Walsh, A. J. 2008. "The Good Mercenary?" In: Military Ethics. Routledge, page 21.

(53) May, J.F., Guengant, J.P., Barras, V. 2017. Demographic Challenges of the Sahel Countries. In:

Groth, H., May, J. (eds) Africa's Population: In Search of a Demographic Dividend. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46889-1_11

(54) Medessoukou, S., Eylül, D. 2018. The Foreign Security Policy in Africa: France in Sahel Region. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences 47 (1): 156-165.

(55) Musa. F. J., Kayode, F. 2000. Mercenaries: An African security dilemma. Pluto Press. https://www.jstor.org/stable/j.ctt18fs91v

(56) Musah, F. 2002. Privatization of security, arms proliferation and the process of State collapse in Africa. Development and Change, 33(5): 911-933.

(57) Nicholas, F. 1994. The anatomy of a mercenary: from Archilochoas to Alexander. Newcastle University. https://theses.ncl.ac.uk.

(58) Ojwang, D. O. 2011. Mercenary or army: private military companies in legal parlance. Kampala International University, https://ir.kiu.ac.ug/items/03197.

(59) Okeke, I.2021.Advancing the mercenaries of African traditional religion in the fight for global peace and security. African religion and culture: Honouring the past and shaping the future. https://acjol.org/index.php/jassd/article/view/1586.

(60) Olesch, A. 2024. The Wagner Group in Africa. The sham battle of Russian mercenaries against terrorism. Terroryzm. Studia, analizy, prewencja 5 (5): 273-30

(61) Olivier, J.W. 2017. Wars and Conflicts in the Sahara-Sahel https://doi.org/10.1787/8bbc5813-en

(62) Omorogbe, E.Y. 2022. The African Region's Pushback Against Mercenaries. In: Sayapin, S., Atadjanov, R., et al (eds) International Conflict and Security Law. T.M.C.

Asser Press, The Hague.
(63) Oyama, S. 2014. Farmer-herder conflict, land rehabilitation and conflict prevention in the Sahel of West Africa. Study Monographs, supplementary Issue. The Research Committee for African Area Studies, Kyoto University 103-122.
(64) Patrick, G. 2006. Character and professionalism in the context of developing countries – the example of mercenaries. https://papyrus.bib.
(65) Percy, S.V. 2007. Mercenaries: Strong Norm, Weak Law. International Organization 61(2):367-397.
(66) Petersohn, U. 2014. The impact of mercenaries and private military and security companies on civil war severity between 1946 and 2002. International Interactions, 40(2): 191–215.
(67) Potts, M., Henderson, C., Campbell, M. 2013. The Sahel: A Malthusian Challenge? Environ Resource Econ 55: 501–512
(68) Pye, K. 2024. From the "laboratory" to the "arena": the EU's quest for maturity and the instrumentalisation of conflict in Africa. European Security 33(3): 474–496.
(69) Ramaswamy, S., Sanders, J. H. 1991. Population pressure, land degradation and sustainable agricultural technologies in the Sahel. Agricultural Systems, 40(4): 361-378.
(70) Raynaut, C. 1996. "Sahelian social systems: variety and variability" In: Societies and Nature in the Sahel. Routledge, p 21.
(71) Rich J. 2019. Manufacturing sovereignty and manipulating humanitarianism. The diplomatic resolution of the mercenary in the Democratic Republic of Congo 1967–8. The Journal of African History 60

(2):277-296.
(72) Riemann, M. 2021. Mercenaries in/and history: the problem of a historicism and contextualism in mercenary scholarship. Small Wars & Insurgencies 33(1–2): 22–47.
(73) Rohan, K. 2022. Russian mercenaries in Africa. https://escholarship.org/uc/item/44k5w1bg
(74) Rookes, S., Bruyère-Ostells, W. 2021. Mercenaries in the Congo and Biafra, 1960-1970: Africa's weapon of choice?. Small Wars and Insurgencies 33 (1-2): 112-129.
(75) Rossi, B. 2020. Beyond the Atlantic Paradigm: Slavery and Abolitionism in the Nigerien Sahel. Journal of Global Slavery, 5(2): 238-269.
(76) Rothbart, D., Yousif, A .2016. Ideology and cultural violence in Darfur. Conflict trends 3 https://journals.co.za
(77) Sebastian, E. 2019. The African Sahel: Regional Politics and Dynamics. https://doi.org/10.1093/acrefore
(78) Shalin, M, 2023. The Sahel as a geopolitical laboratory: Long-term instability as a result of great power rivalry. https://ssrn.com/abstract=4541836.
(79) Sharman, J. C. 2024. Against diffusion: Power and institutions in African–European relations. International Studies Quarterly, 68(2). https://doi.org/10.1093/isq/sqae029
(80) Signe, M., Cold, R., Boubacar, B. 2022. Unpacking 'new climate wars': Actors and drivers of conflict in the African shields report 04.
(81) Swed, O., Arduino, A. 2024. Do mercenaries perform better than states? Evaluating the Wagner group's impact on Central African Republic. Small Wars & Insurgencies 1–28.
(82) Tar, U. A. 2006. Old Conflict, New Complex

Emergency: An Analysis of Darfur Crisis, Western Sudan. Nordic Journal of African Studies 15(3).

(83) Taulbee, J. L. 1998. Reflections on the mercenary option. Small Wars & Insurgencies, 9(2): 145–163.

(84) Ted, D. 2004. Sudan: The Crisis in Darfur. Congressional Research Service. The Library of Congress, CRS Report for Congress. https://www.moncamer.ch/DRDC2.

(85) Thomson, J. E. 1990. State Practices, International norms, and the decline of mercenarism. International Studies Quarterly, 34(1): 23-47.

(86) Tříska, P., Čížková, M., et al. 2022. Demographic and Selection Histories of Populations Across the Sahel/Savannah Belt. Molecular Biology and Evolution, 39(10): ????

(87) Whyte, D. 2000. Lethal regulation: State-Corporate crime and the United Kingdom Government's new mercenaries. Journal of Law and Society 30(4): 575-600.

(88) Wulf, H. 2024. Russia's mercenary diplomacy in Africa. https://toda.org/global-outlook/2024/russias-mercenary-diplomacy-in-africa.html

(89) Yacouba, B., Wang, Z., Boubacar, Y. 2016. Land-Use and Land-Cover Change in the Sahel Area of Keita Valley, Republic of Niger. Journal of Environmental Protection, 7: 554-565.

(90) Yehudit, R. 2013. Libya, the Tuareg and Mali on the eve of the 'Arab Spring' and in its aftermath: an anatomy of changed relations. https://www.tandfonline.com

(91) Yobom, O. 2020. Climate change and variability: empirical evidence for countries and agroecological zones of the Sahel. Climatic Change 159, 365–384