التخطيط المكاني للزراعة المطرية الآلية المعتمد علي التنوع الاقتصادي المستدام في ولاية القضارف بالسودان
دراسة حالة مشروع القدمبيلية الزراعي

د. جمال محمد عطيه(*) د. عمر أحمد عبدالجليل(**)

- **مُلخص:**

الهدف: تهدف الدراسة إلي تحديد الخصائص الجغرافية للزراعة المطرية الألية في ولاية القضارف وتحليل محدداتها المكانية وتحدياتها الجغرافية واقتراح الاستراتيجية المكانية الملائمة لتطوير الزراعة المطرية الألية وتسليط الضوء علي مشروع القدمبلية كدراسة حالة لمشروعات الزراعة الألية.

المنهج: اعتمدت الدراسة علي نموذج التخطيط المكاني القائم علي التنوع الاقتصادي المستدام واستخدمت **برنامج arc gis في عمل mosaic لخرائط الارتفاعات الرقمية وخطوط المطر المتساوي من خلال أداة 3d analyst** و**دليل الإخضرار النباتي NDVI** و وتحليل interpolation- IDW وأدوات **overlay وتحليلات السلاسل الزمنية SPSS**.

النتائج: انتهت الدراسة إلي أن الزراعة المطرية الألية أهم نظم الزراعة في ولاية القضارف وأن محصول الذرة والسمسم والدخن أهم محاصيلها المستزرعة وأن مشروعات كسمور والحواته ودوكة من أهم مشروعاتها. كما بينت الدراسة المحددات الجغرافية التي تدعم الزراعة الألية في القضارف وكشفت عن الكثير من التحديات التي تقف حجرة عثرة أمام تطورها ودراسة حالة لمشروع القدمبلية الزراعي.

الخلاصة: انتهت الدراسة الي اقتراح خريطة شاملة لمحاور التنمية الطولية والعرضية في الولاية ومراكزها التنموية ومشروعاتها المناسبة وأظهر التحليل متعدد المعايير إلي أن أنسب المواقع لتوطن المشروعات الصناعية هي المنطقة الوسطي لولاية القضارف كأولوية أولي،كما أن أنسب المواقع لتوطن مشروعات التنمية السياحية هي المنطقة الغربية.

الكلمات المفتاحية: التخطيط المكاني، الزراعة الآلية، التنوع الاقتصادي المستدام، القضارف، السودان

(*) قسم الجغرافيا – كلية الدراسات الافريقية –جامعة القاهرة

(**) قسم الجغرافيا – كلية التربية – جامعة كسلا – السودان

- **Abstract**

Spatial planning for Mechanized Rainfed Farming based on Sustainable Economic Diversification in Gedaref State, Sudan

A case study of the Ghadmbleiya scheme

Objective: The study aims to identify the geographical characteristics of mechanized rain-fed farming in Gedaref, analyze its spatial determinants and geographical challenges, propose an appropriate spatial strategy for developingit, and shed light on the Ghadmbleiya scheme as a case study.

Methodology: The study relied on a spatial planning model based on Sustainable Economic Diversification, and used the ARCGIS program: mosaics for digital elevation model and the 3d analyst, NDVI, interpolation-IDW, overlay, and SPSS.

Results: The study concluded that mechanized rain-fed farming is the most important agricultural system in Gedaref, and that Sorghum, sesame and millet are the most important cultivated crops, Kesmur, Hawata and Duka projects are the most important schemes. The study showed the geographical determinants that support mechanized agriculture in Gedaref and revealed many challenges.

Conclusion: The study concluded with proposing a comprehensive map of the development hubs in the state, its cores, and its suitable schemes.The multi-criteria analysis concluded that the suitable site for the localization of industrial projects is the central region of Gedaref, and that the suitable site for the localization of tourism development projects is the western region.

Key words: Spatial planning, mechanized rain-fed farming, Sustainable Economic Diversification, Gedaref, Sudan

- **مقدمة:**

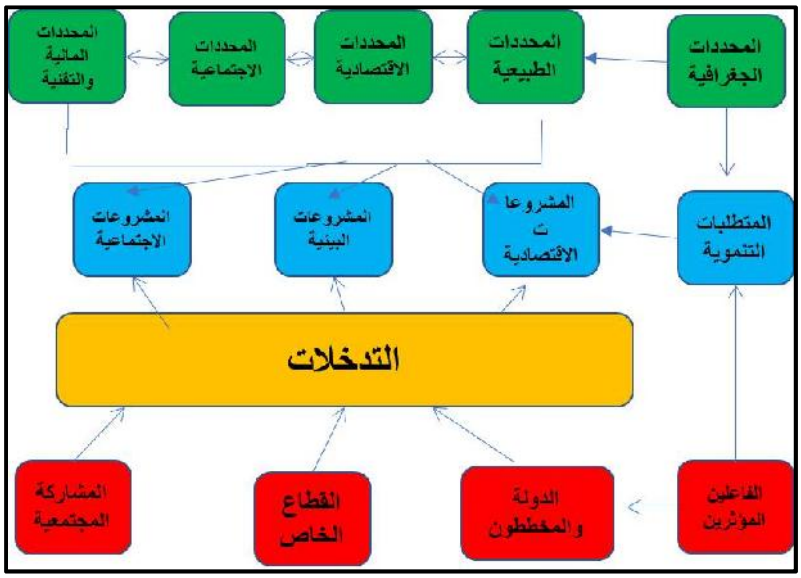
تهدف الدراسة إلي تحديد الخصائص الجغرافية للزراعة المطرية الألية في ولاية القضارف وتحليل محدداتها المكانية وتحدياتها الجغرافية واقتراح الاستراتيجية المكانية الملائمة لتطوير الزراعة المطرية الألية المعتمد علي التنوع الاقتصادي المستدام وتسليط الضوء علي مشروع القدمبلية الزراعي الألي كدراسة حالة.

تفترض الدراسة أن الزراعة المطرية الألية في القضارف لها أهمية نسبية تفوق الأنشطة الإنتاجية الأخري في الولاية، وأن هذه الزراعةتضبطها وتدعمها مجموعة من المحددات المكانية وتفترض الدراسة أن تذبذبات الأمطار وتدهور التربة والغطاء النباتي أهم المشكلات والتحديات التي تواجهها، وتفترض أيضا أنالتنوع الاقتصادي المستدام قديسهم في تنميتهاوتطويرها.

منهجيات وأدوات البحث

اعتمدت الدراسة علي نموذج التخطيط المكاني القائم علي التنوع الاقتصادي المستدام واستخدمت برنامج arc gis في عمل mosaic لخرائط الارتفاعات الرقمية وخطوط المطر المتساوي من خلال أداة 3D analyst ودليل الاخضرار النباتي NDVI وتحليلinterpolation-IDW وأدوات overlay وتحليل السلاسل الزمنية SPSS.

شكل (1) نموذج التخطيط المكاني المعتمد علي التنوع الاقتصادي المستدام وتدخلات الجهات الفاعلة



المصدر: اعداد الباحثان اعتمادا علي Newton et al, 2013:1765 وThorntonaNopa,2020 &

- الدراسات السابقة:

- دراسة Kimengsi و Ngu 2022 حول المشاركة المجتمعية وديناميات إدارة الغابات في الريف الكاميروني، اعتمدت الدراسة علي الاستبيان والمسح العشوائي ل 100 أسرة معتمدة علي الغابات في ثلاث مناطق فضلا عن استخدام المقابلات الشخصية للمعنيين. وأشار تحليل التباين Anova الي تدني المشاركة المجتمعية في إدارة الغابات وتميل إلي المشاركة الرمزية كما أظهر تحليل الإنحدار إلي عدم المشاركة المجتمعية في الإدارة المستدامة للغابات في المناطق القريبة منها.
- دراسة Bangash وأخرون عام 2021 عن استخدام المخصبات الحيوية في تحسين نمو وانتاجية القمح في نظام الزراعة المعتمد علي المطر. تهدف الدراسة إلي تخفيف الأثر السلبي للإجهاد المائي علي محصول القمح. وأكدت النتائج أن بكتريا الجذور المعزز لنمو النبات يمكن استخدامها في تكوين الأسمدة الحيوية وذلك من خلال تعديل هرمون الإيثيلين المتعلق بالإجهاد النباتي.
- **دراسة** Muflikh وأخرون(2021) حول تحليل تقلبات الأسعار في سلاسل القيمة للمحاصيل الزراعية باستخدام منهج تفكير النظم: دراسة حالة لسلسلة قيمة الفلفل الحار الإندونيسي.حيث يمكن أن يكون التقلب الشديد في أسعار السلع الزراعية مشكلة رئيسة تتعرض لها الجهات الفاعلة في سلسلة القيمة لتأثيراته الاقتصادية السلبية.
- **دراسة** Bharali وأخرون 2021 عن استخدام السماد العضوي أزولا كارولنينيا كمدخلات عضوية الي نظم الايكولوجية لزراعة الأرز المطري والمروي ومقارنة أثارها علي نمط إنبعاثات الميثان وتخزين الكربون في التربة وتفاعلات الحبوب مع الكربون. أظهرت النتائج أن مخزون الكربون يلعب دورا مهما في تقليل إنبعاثات الميثان من تربة الأرز.
- دراسة Elagib وأخرون عام 2019 حول أداء إنتاج الزراعة المطرية الألية في السودان وضعف إنتاج الذرة والقدرة علي التكيف مع المناخ منذ عام 1970.

باستخدام دليل الجفاف القياسي متعددالمعايير أظهرت النتائج انخفاض إنتاجية الذرة الرفيعة من 744 كجم للهكتار في السبعينيات إلي 476 كجم للهكتار عام 1982 كما تبين أن هناك 23 حالة جفاف ما بين معتدل ومتطرف و17 حالة أمطار مابين خفيفة إلي ثقيلة خلال الفترة 1970 –2015.

- دراسة Al Nail– وأخرون عام 2018 حول تقييم القابلية للجفاف والتكيف معه بين المزارعين في ولاية القضارف.تم عمل مسوحات ل 500 أسرة لجمع البيانات الاجتماعية والاقتصادية والمعيشية. أظهرت نتائج التحليل أن أقاليم الفاو والقضارف والفشقة أكثر الأقاليم في القضارف عرضه للجفاف والتقلبات المناخية.
- دراسة Kazemi وAkincib عام 2018 نموذج استخدام الأرض المناسب للزراعة المطرية باستخدام التحليل متعدد المعايير ونظم المعلومات الجغرافية. استخدمت الدراسة خرائط التربة والمناخ والتضاريس واستخدمت طبقات الراستر وبينت الدراسة أن زيادة المواد العضوية والحد من ملوحة التربة والحرث المصحوب بالصيانة والري التكميلي تسهم في تحسين جودة التربة في مقاطعة جولستان في إيران.

- **مصادر الدراسة**

- **وزارة الثروة الحيوانية والسمكية، مركز المعلومات،الخريطة الاستثمارية للثروة الحيوانية 2018، الخرطوم، عام 2018.**
- **ولاية القضارف، وزارة الإنتاج والموارد الاقتصادية،خارطة استخدامات الأراضي، اللجنة الفنية لإستخدامات الأراضي، بيانات غير منشورة،اغسطس 2022.**
- **ولاية القضارف، وزارة الزراعة والغابات والري، هيئة الزراعة الالية، تقارير غير منشورة، القضارف أعوام 2014 و2015 و2016 و2017 و2018 و2019 و2020 و2021 و2022.**
- FAO. 2021.2000.2005.2010.2015.2020.2021 Special Report- 2020 FAO Crop and Food Supply Assessment Mission (CFSAM) to the Republic of the Sudan. Rome.
- FAO.2017. Land resource planning for sustainable land management,Land and Water DivisionWorking Paper.14.Rome.
- Sudan Meteorological Authority, Agro meteorology Division The Sudan Seasonal Monitor,The 2015 Growing Season in Sudan, Issue 03/August, Khartoum.

جدول (1) خصائص المرئيات الفضائية لمنطقة الدارسة

Sensor	Pixel size	Bands	Date	Path/ Row
LAND SAT8	30, 30	11	19-06-2021	171/051
LAND SAT8	30,30	11	19-06-2021	171/050
LAND SAT8	30,30	11	26-06-2021	172/050
LAND SAT8	30,30	11	13-08-2021	172/049
LT05	30,30	6	12-8-2000	171/051
LT05	30,30	6	12-8-2000	171/050
LT05	30,30	6	3-08-2000	172/050
LT05	30,30	6	3-08-2000	172/049

الدراسة الميدانية

- الحصول علي التقارير الإحصائية غير المنشورة أعوام 2014 و2015 و2016 و2017 و2018 و2019 و2020 و2021 و2022وتقارير استراتيجية تغيير نمط الزراعة الأليةومشروع المسح الزراعي المتكامل والخرائط من هيئة الزراعة الألية بولاية القضارف.
- ملئ الاستبيان الخاص بأصحاب المزارع في مشروع القدمبيلية لعينة تتكون من 10 مزارع كبيرة الحجم التي تتراوح مساحتها بين 600 فدان و2000 فدان للمزرعة الواحدة وهي عينة عشوائية تشكل 10% من اجمالي مساحة مشروع القدمبلية الزراعي وهي نسبة عينة تتفق مع المعمول به في البحوث العلمية.

مساهمة التأليف

كتب د. جمال محمد عطيه المقدمة والخصائص الجغرافية للزراعة المطرية الآلية والمحددات الجغرافية والتحديات المكانية للزراعة الألية والاستراتيجية المكانية للتنمية الاقتصادية ومشروع القدمبلية دراسة حالة وصياغة النتائج والتوصيات. وقام د. عمر أحمد عبد الجليل بتوفير التقارير الإحصائية غير المنشورة عن المحاصيل في القضارف لسنوات مختلفة واجراء الدراسة الميدانية وتحليل الاستبيانات وشارك في صياغة النتائج والتوصيات.

تقع ولاية القضارف في اقليم شرق السودان وتمتد بين خطي عرض َ 40 12° و َ 45 15° شمالاً، وخطي طول َ 34 33° و َ 01 37° شرقاً، تشغل مساحة تزيد عن 71,000 كم2.

تعد ولاية القضارف من الولايات السودانية الحدودية مع إثيوبيا في شرقي السودان وتقع في مناطق يزيد ارتفاعها علي 600م في أراضي مابين روافد نهر عطبرة في الشمال وروافد النيل الأزرق في الجنوب. يزرع فيها محاصيل الذرة والسمسم والدخن وزهرة الشمس والفول السوداني والقطن. ويحدد نجاح أو فشل محصولي الذرة والسمسم في القضارف بشكل كبيرة مدي الوفرة المحلية لهذين المحصولين في السودان ككل.تنتج القضارف ثلث إنتاج الذرة المحصول الغذائي الرئيس في السودان وربع إنتاج السمسم. فإذا كان السودان سلة غذاء العالم العربي، فإن القضارف تلقبسلة غذاء السودان. وتتم الزراعة الألية في المزارع التي تزيد مساحتها عن 420 هكتار أي ما يعادل 1000 فدان.

أولا: الخصائص الجغرافية للزراعة المطرية الألية في ولاية القضارف

ثانيا: المحددات المكانية والتحديات الجغرافية لتخطيط الزراعة المطرية الألية

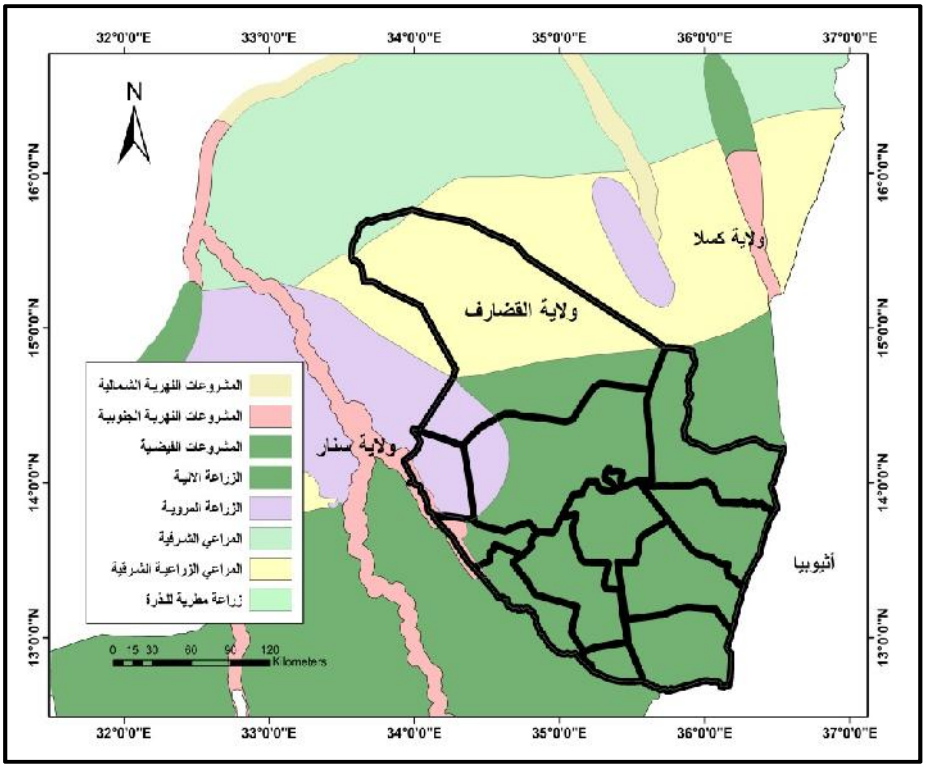
ثالثا: محاور التخطيط المكاني المقترحة للزراعة الألية القائم علي التنوع الاقتصادي المستدام

رابعا: مشروع القدمبيلية الزراعي: دراسة حالة

أولا: الخصائص الجغرافية للزراعة المطرية الألية في ولاية القضارف

تتعدد الأنشطة الاقتصادية المعيشية في ولاية القضارف. ولعل أهم هذه الأنشطة السائدة في الولاية هما نمط الزراعة المطرية الألية ونمط زراعة السرغوم والمراعي الشرقية وذلك علي النحو التالي شكل (2):

شكل (2) أقاليم الأنشطة الاقتصادية المعيشية Livelihoods zones في ولاية القضارف عام2021



المصدر: FAO.2021

- إقليم الزراعة المطرية الآلية Southeast -Mechanized Rainfed Agriculture

يقع هذا النظام في المناطق كثيفة السكان ويمتد من الركن الجنوبي من ولاية كسلا ويمر بولاية القضارف وسنار والنيل الأزرق والنيل الأبيض وأجزاء من جنوب كردفان. ويوجد نوعان من الإنتاج في هذا النظام :

النوع **الأول:**

يأتي معظم إنتاج المحاصيل من المزارع التجارية حيث تتم الحراثة ألياً لكن يتم تنفيذ ما تبقي من الدورة الزراعية يدوياً لأن العامل أرخص في إزالة الأعشاب الضارة أو رش المبيدات الحشرية وعملية الحصاد من استخدام الآلات التي تزيد من التكاليف.

النوع **الثاني:**

يضم أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يشكلون نصف السكان المقيمين الذين يزرعون من أجل الاكتفاء الذاتي من خلال طرق الحرث اليدوية واستخدام الثيران وقد يعمل أفراد هذه الأسر أيضا في هذه المزراع والنصف الأخر من السكان يعملون في المزارع الألية وينضم إليهم العمال المهاجرون الموسميون من أنحاء السودان.

يتم استزراع المحاصيل الغذائية الرئيسية كمحاصيل الشعيرو الذرة الرفيعة والدخن. ويعتبر السمسم هو المحصول النقدي الرئيس يليه القطن ودوار الشمس التي يزرعها المزارعون الأكثر ثراء لكن الذرة في القطاع الألي محصول نقدي أيضا يتم تسويقه بواسطة أصحاب الحيازات الصغيرة وتزرع اللوبيا والبامية والخضروات للاستهلاك المحلي. وقد ساهمت الحشائش وبقايا المحاصيل الزراعية لأصحاب الحيازات الصغيرة في تربية الأغنام وعدد من الماشية والجمال. وهذا النوع من الثروة الحيوانية يباع خارج الإقليم من خلال بورسودان، بينما أصحاب الحيازات الصغيرة الفقيرة يمتلكون الماعز الأسهل في تربيته ويربون بقرة أو بقرتين للحصول علي ألبانها. ويتم إعداد الأرض للزراعة في شهر يونية وتزرع المحاصيل في يوليه وتزال الحشائش الضارة في أغسطس وسبتمبر ويتم حصاد معظم المحاصيل في شهورنوفمبرو ديسمبر ويناير (United States Agency for International Development, 2011:55-57).

ويبدأ موسم الزراعة في يونية بعد فترة المطر الأولي ومع بداية هطوله يتم اجراء الحرث الأول للقضاء علي الحشائش المبكرة باستخدام الديسك. ويتم تنفيذ الديسك الثاني بين منتصف يونيه ومنتصف يوليو وحينها يتم الإنتهاء من الغرس.

قدر سيمبسون أن الأمر يتطلب 14 يوما لحرث وغرس المزرعة القياسية 1000 فدان ويتم عادة إجراء عمليتين لإزالة الأعشاب والحشائش يدويا الأولي تتم من أسبوعين لثلاثة أسابيع بعد ظهور المحصول والثانية تنفذ للسيطرة علي الحشائش الضارة في أواخر الموسم. يبدأ الحصاد في أول اكتوبر للسمسم الذي يتم يدويا وحصاد السمسم في

موعده مهم لأن أي تأخير سيؤدي إلي فواقد كبيرة للمحصول بسبب تحطم القرون الناضجة بينما يصعب علي القرون المبكرة الفتح أثناء الدرس اليدوي. في حينأن حصاد الذرة يتم في نوفمبر عن طريق تقطيع الرؤوس وتجميعها في أكوام كبيرة ويتم درس الرؤوس باستخدام دراسات ثابتة أو حصادات مجمعة.

ورغم أن الزراعة ألية إلا أنها تستخدم عددا محدودا من الجرارات ذاتالأربع عجلات بقوة 70–90 حصان مزود بمجموعة من الأمشاط القرصية وصندوق للبذور وعربة للنقل صورة (5). ليس لدى المزراعون مبان دائمة ولكن لديهم مجموعة من الاكواخ المستديرة مسقوفة بالقش محاطة بجدران من الطين توفر مخيما مؤقتا خلال موسم الزراعة من يونية – يناير (هيئة الزراعة الألية، 2022) صورة رقم (3) وصورة (9). والفترة الباقية يتم نقل الألات والمخازن وترك المزرعة مهجورة.

– اقليم زراعة السرغوم والمراعي الشرقية Eastern Agropastoral Sorghum zone

يمتد هذا الإقليم في ولايتي كسلا والقضارف ويشمل الجانب الغربي من مشروع الجزيرة حتي ولاية النيل الأبيض. وهي مناطق سهلية ذات غطاء أرضي طبيعي يسوده الحشائش. والتربة في هذا الاقليم مناسبة لزراعة الذرة الرفيعة أو السرغوم وهو المحصول الوحيد الذي يزرع زراعة مطرية ناجحة بدرجة كبيرة في معظم السنوات لتوفير احتياجات السكان الغذائية وتربية الماشية للحصول علي ألبانها لدي الأسر الأكثر ثراء التي تبلغ ذروتها في الأشهر الثلاثة بعد هطول الأمطار من سبتمبر حتي ديسمبر عندما تكون الحيوانات والمراعي بحالة جيدة وترعي الأغنام أكثر من رعي الماعز علي الحشائش المتوافرة صورة (2).

يتم إعداد الأرض في يونية وتزرع في يوليو حتي سبتمبر وتحصد المحاصيل في أكتوبر. ويمارس السكان الزراعة ما بين يونية وأكتوبر ويقومون بالهجرة وأعمال تجارة الحدود ومبيعات خشب الوقود بين شهر يناير ويونية.

- **مشروعات الزراعة الألية في القضارف**

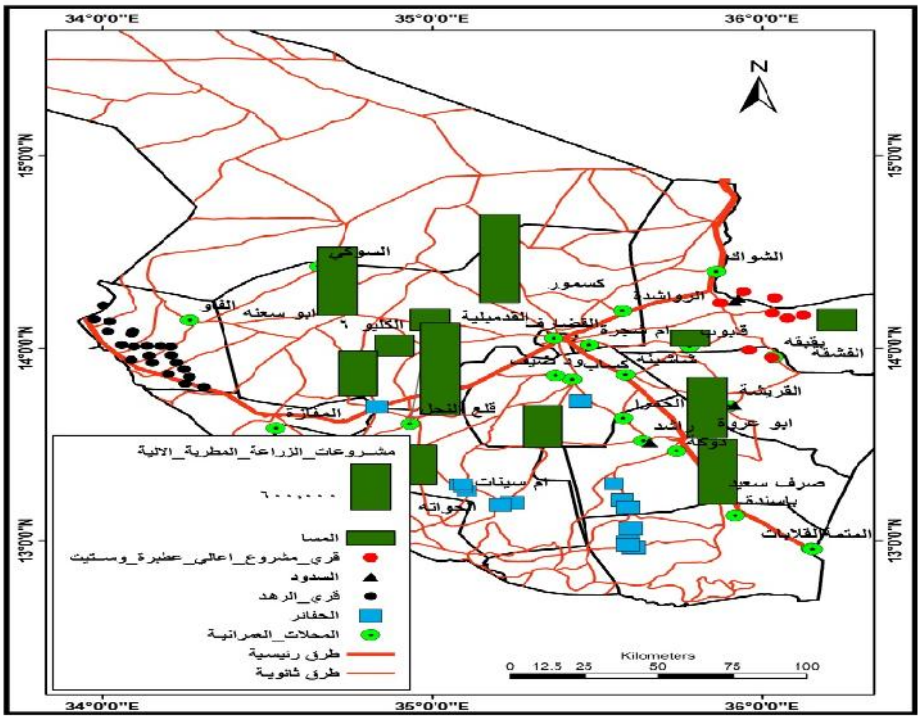
تم استقدام الميكنة إلي ولاية القضارف عام 1944 ثم انتشرت جنوب شرق إلي النيل الأزرق عام 1959 وجنوب كردفان. بلغت جملة المساحات المستزرعة في ولاية القضارف زراعة مطرية ألية 7.4 مليون فدان موسم 2021–2022 ويمكن تصنيف مشروعات الزراعة الألية حسب المساحات إلي الأنماط التالية شكل (3):

- **مشروعات تزيد مساحتها عن مليون فدان** تضم مشروع الحواته والنحل وأم ترمبي في غرب الولاية ومشروع جبل كسمور في شمال الولاية.
- **مشروعات تتراوح مساحتها ما بين 0.5 – مليون فدان** تشمل مشروعات واد أبوسعنة في الشمال ودوكة في الشرق وباسندة والكفاي في جنوب الولاية ومشروع القبوب والتمرقو في شرق الولاية ومشروع الحوري صقورة أم بليل في غرب ووسط الولاية.
- **مشروعات تقل مساحتها عن 0.5 مليون فدان** تتمثل في مشروع الفشقة علي الحدود الأثيوبية ومشروع جبل القدمبيلية والكيلو 6 في شمال الولاية وجبل سمسم والشركات غربي الولاية.

- **خصائص المحاصيل في ولاية القضارف**

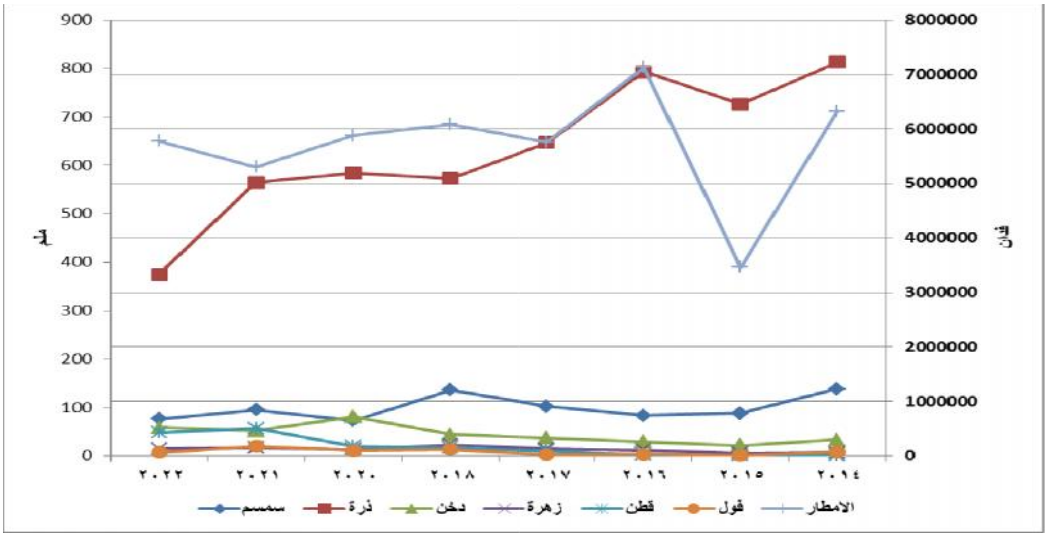
تراوحت المساحة المستزرعة في القضارف بين 8.8 مليون فدان الي 7.6 مليون فدان خلال الفترة من عام 2014 الي 2022 وبلغت جملة المساحات المستزرعة بمختلف المحاصيل في القضارف 7.4 مليون فدان عام 2021 .والتباين واضح في المساحات المستزرعة خلال هذه الفترة بسبب التذبذب في كميات الأمطار. وكان لمحصول الذرة النصيب الأكبر من المساحة بمتوسط 5.6 مليون فدان سنويا يليها السمسم والدخن والقطن والفول السوداني وزهرة الشمس علي الترتيب شكل (4).

شكل (3) المشروعات الزراعية المطرية الألية في ولاية القضارف 2021



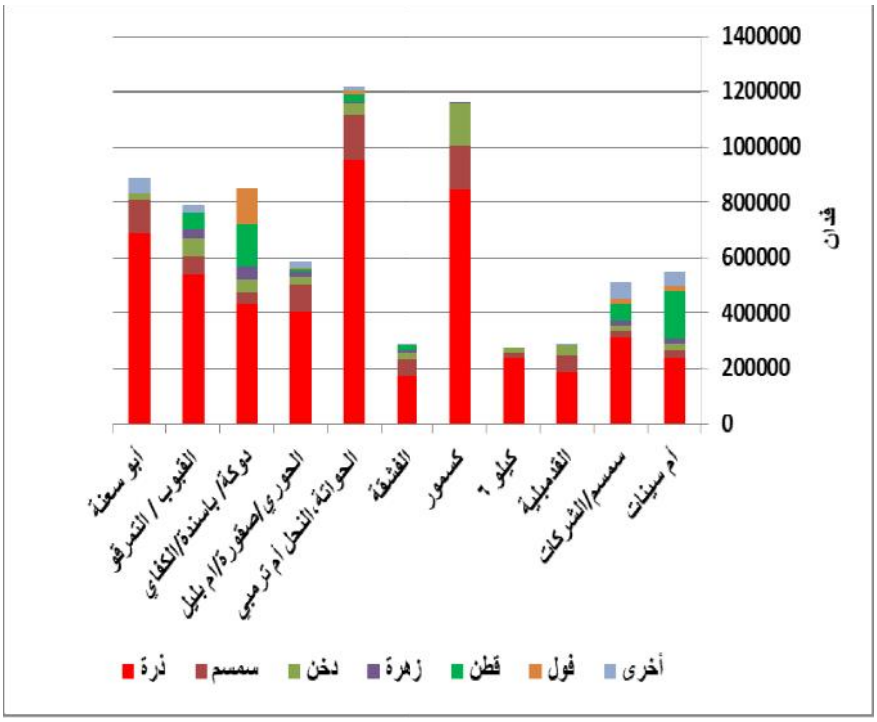
المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات الصور الفضائية،2021 وهيئة الزراعة الألية،2022

شكل (4) اجمالي المساحات المستزرعة بمختلف المحاصيل في ولاية القضارف خلال الفترة 2014-2022



المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقارير غير منشورة، 2022

شكل (5) المساحات المستزرعة بالمحاصيل حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف 2021



المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقارير غير منشورة، 2022

- **خصائص الحبوب**

الذرة الرفيعة هي من المحاصيل التي تتحمل الجفاف بشكل كبير لأن بها نظام جذري جيد يتكون من السيليكا التي تمنع النبات من السقوط في التربات الجافة صورة (8). ويمكن للذرة أن تقلل من النتح خلال فترات نقص المياه عن طريق لف أوراقها وإغلاق ثغورها. وتتأثر مساحة الذرة بوفرة التمويل ومستويات الأسعار في الموسم السابق. وتحدد إنتاجية الذرة من خلال عمر المزرعة حيث تصل الإنتاجية إلي ذروتها في أول سنتين أوأربع ثم تبدأ في الانخفاض حتي السنة السابعة ثم يستقر حتي أدني مستوياته حتي الوقت الراهن والعديد من المزارع تعدت ذروة إنتاجية المحصول. وتوفر الثروة الحيوانية وسيلة لإدارة المخاطر أثناء فصل الجفاف وفترة فشل المحاصيل باعتبارها مصدر غذائي معيشي. وكذلك إنتاج الصمغ العربي من أشجار الهشاب الذي يستخدم في الصناعات الصيدلانية ومستحضرات التجميل.

تتوطن زراعة الحبوب الذرة والدخن في مشروعات الحواته النحل وكسمور وأبو سعنه وقبوب ودوكة. وبلغت المساحة المنزرعة 5.5 مليون فدان والمساحة المنتجة 4.5 مليون فدان وكان الفارق بين المساحة المنزرعة والمنتجة نحو 1.1 مليون فدان. فاقد كبير بين المساحة المنزرعة والمساحة المحصودة وتقليل الفجوة بينهما يتطلب تحسين التكنولوجيات المستخدمة وزيادة الحوافز الحكومية وتحسين البنية الاساسية والخدمات ونظام التمويل وتطبيق المخصبات المناسبة ونظام الدورة الزراعية وإراحة الأرض لفترات طويلة (El Agib, et al, 2019). ويأتي معظم الإنتاج من مشروعات كسمور وأبو سعنة وقبوب ودوكة علي الترتيب. وسجلت أعلي إنتاجية للذرة في مشروعالقبوب ودوكة بواقع 3 جوال[1] للفدان، بينما سجلت أعلي إنتاجية للدخن في أبو سعنه 2.3 قنطار[2] للفدان أشكال(6)،(7).

- **خصائص المحاصيل الزيتية**

تتركز زراعة المحاصيل الزيتية السمسم والفول السوداني وزهرة الشمس في مشروعات كسمور والحواته وأبو سعنه ودوكة والقبوب وسمسم الشركات وأم سينات علي التوالي. وبالتالي تنتشر زراعتها في معظم مشروعات الزراعة المطرية الألية. سجلت القدمبلية أعلي إنتاجية للسمسم في القضارف بواقع 5.7 قنطار للفدان صورة (6). بينما سجلت سمسم الشركات أعلي انتاجية لمحصول زهرة الشمس بواقع 5.2 جوال للفدان، في حين كانت أعلي إنتاجية للفول السوداني من نصيب مشروعدوكة باسندة بواقع 8 جوال للفدان عام 2021أشكال (8-9-10).

يلاحظ زيادة المساحة المزروعة بالسمسم بالمنطقة الشمالية في مشروعات كسمور وكيلو 6 والقدمبلية وأبو سعنة وقد سجلت انتاجية عالية مقارنة بالمواسم السابقة. علي الرغم من ذلك، أصيب السمسم في المنطقة الغربية والمناطق الجنوبية بأفة أدت إلي إعادة الزراعة بمحاصيل بديلة وخاصة حب البطيخ (التسالي). أثرت وعورة الطرق

[1] جوال الذرة 1000 كيلوجرام ق

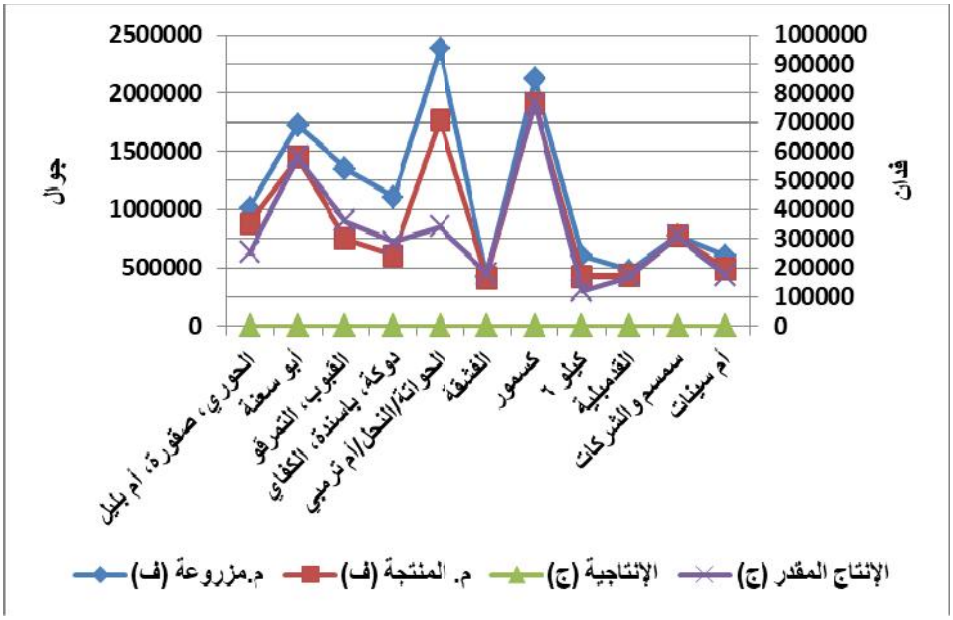
[2] قنطار الدخن 40 كيلوجرام

الداخلية بالحقول تأثيرا سلبيا علي حركة المزراعين ومتابعة الزراعة كما أن تهالك عربات هيئة الزراعة الألية وقلتها أدي إلي أن يتم المسح الزراعي بالتناوب للمناطق الزراعية مما أدي إلي تأخر المعلومات الواردة. فضلا عن مشكلة قلة الجازولين وشح السيولة المتصلة بالعمليات الزراعية (هيئة الزراعة الألية، 2018: 6).

- **محصول القطن**

بلغت المساحة المنزرعة بالقطنب 0.5 مليون فدان وهي نفس المساحة المنتجة تقريبا وتتوطن زراعته في مشروعات أم سينات ودوكة وسمسم – الشركات والقبوب علي الترتيب. وسجل مشروع السمسم الشركات أعلي إنتاجية للقطن بواقع 5.2 قنطار[3] للفدان شكل (11) وصورة (7).

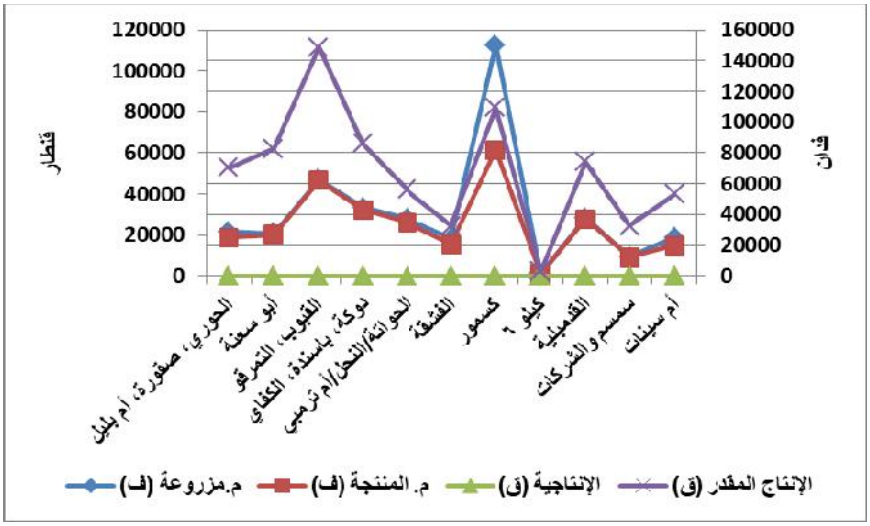
شكل (6) المساحات المستزرعة بالذرة وانتاجها وانتاجيتها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف 2021



المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

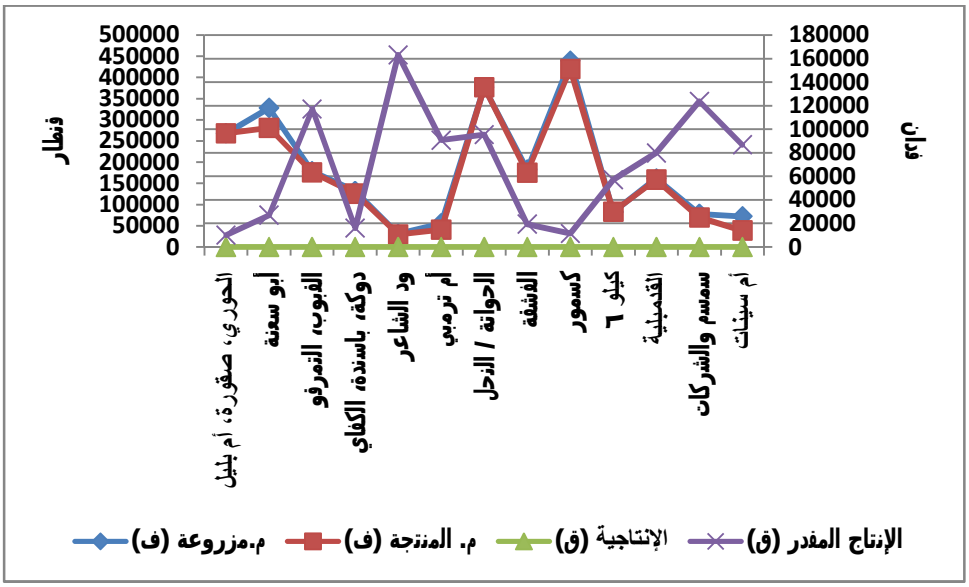
[3] قنطار القطن 143.8 كيلو جرام

شكل (7) المساحات المستزرعة بالدخن وانتاجها وانتاجيتها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف 2021



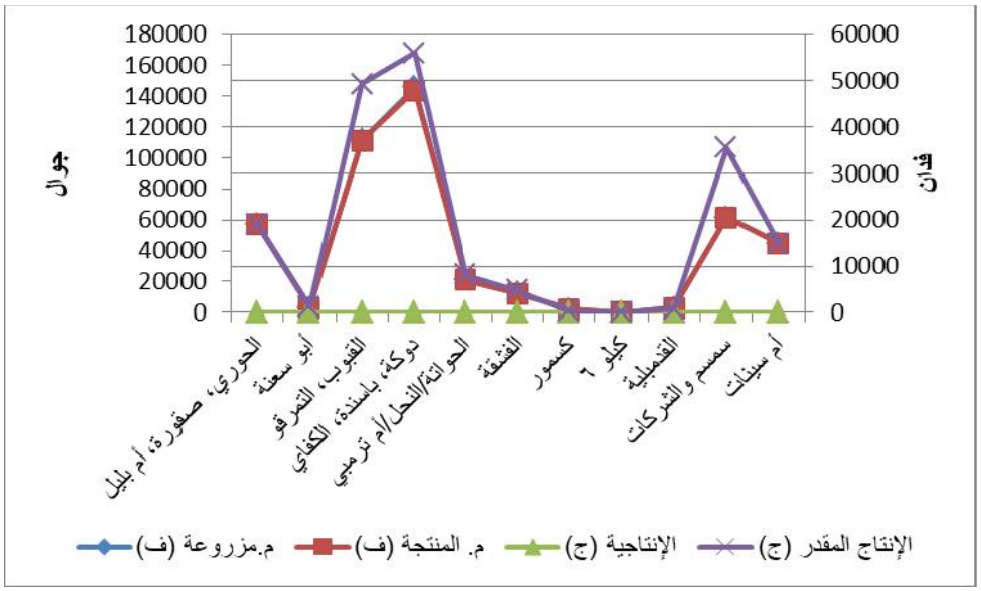
المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

شكل(8) المساحات المستزرعة بالسمسم وانتاجها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف 2021



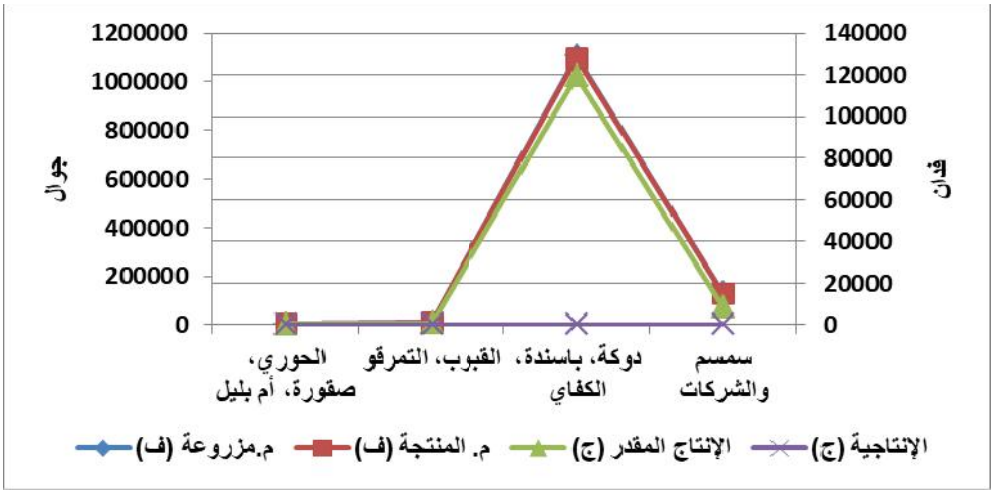
المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

شكل(9) المساحات المستزرعة بزهرة الشمس وانتاجها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف 2021



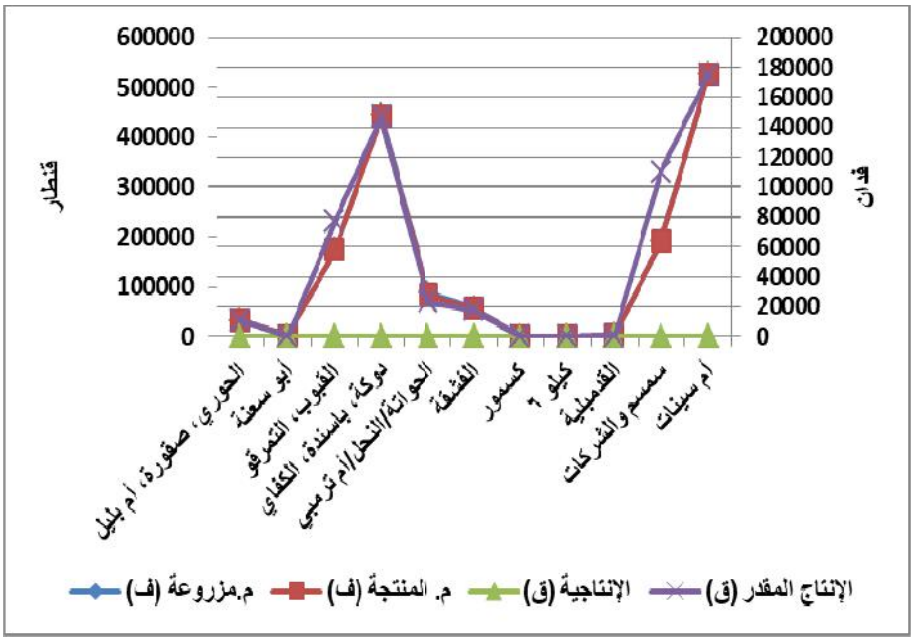
المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

شكل(10) المساحات المستزرعة بالفول السوداني وانتاجها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف عام 2021



المصدر: هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

شكل (11) المساحات المستزرعة بالقطن وإنتاجها حسب مشروعات الزراعة المطرية في القضارف عام 2021



المصدر: هيئة الزراعة الألية تقرير غير منشور، 2022

كانت انتاجية الموسم جيدة لمحاصيل السمسم وزهرة الشمس القطن وقد ساهم إرتفاع أسعار المدخلات وضعف السيولة وتوالي هطول الأمطار الأثر الكبير في عدم إزالة الحشائش مما أدي إلي ضعف إنتاجية محصول الذرة. كما أدي تدفق السيول وانتشار الأفات في المناطق الجنوبية إلي فقدان المحاصيل مما اضطر المزارعين إلي إعادة الزراعة فكانت الإنتاجية متدنية بسبب تأخير مواعيد الزراعة(هيئة الزراعة الألية، 2018: 5). علاوة علي ذلك، التوسع الواضح في زراعة محصول حب التسالي بالميعات والمناطق التى تأثرت بالسيول في المنطقة الجنوبية والغربية والذي أصبح يشكل مصدر دخل اضافي للمزارعين وهو محصول للصادر الذي بلغت مساحته المزروعة أكثر من 36.000 فدان. كما تزرع بعض المحاصيل الأخرى كالكبكبي واللوبيا العدسية والكركدي والذرة الشامية للاستهلاك المحلي وله عائد مجز(هيئة الزراعة الألية، 2017: 2).

ثانيا: المحددات الجغرافية والتحديات المكانية لتخطيط الزراعة الآليةفي ولاية القضارف

- **المحددات الطبيعية التضاريس والتصريف النهري**

تضم ولاية القضارف عدة تكوينات جيولوجية تتمثل في الرواسب الفيضية التي توجد علي ضفاف الأنهار والأخوار وتكوينات أم روابة التي تتوزع حول نهر الرهد غربي الولاية وتكوينات الخرسان النوبي في وسط الولاية يعلوها تكوينات البازلت. أما تكوينات الصخور القاعدية النارية فتقع بين تكوينات الخراسان النوبي شرقا وتكوينات أم روابة غربا (Von,2002:26-29).

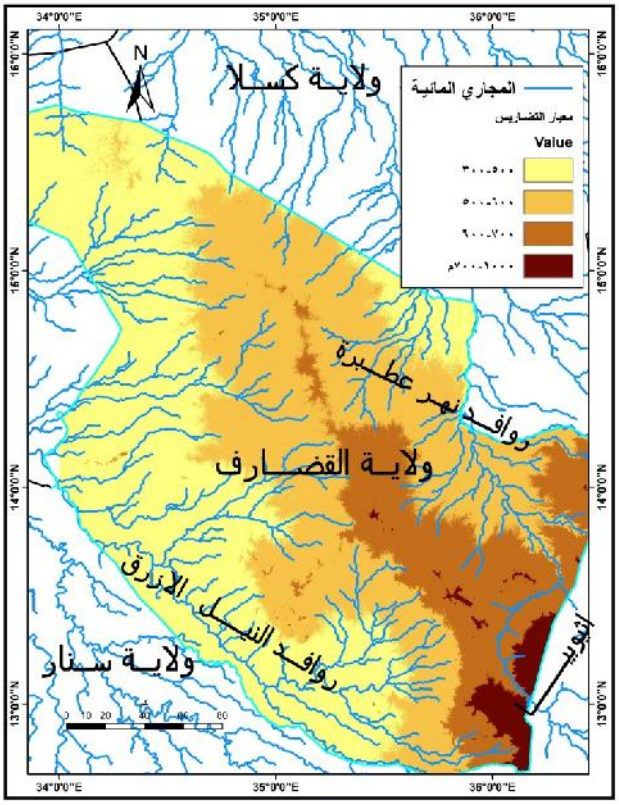
جاءت تسمية القضارف من غضروف التيتعني رؤوس التلال. ولذلك تتميز ولاية القضارف بانخفاض مناسيبها التي تتراوح بين 300 – 700 مترا باستثناء بعض النتوءات الجبلية المنعزلة من تكوينات الحجر الرملي النوبي والصخور الجرانيتية الأصلية. وتمتد حافة بازلتية يصل ارتفاعها إلي 760م فوق مستوي سطح البحر في وسط الولاية من مدينة القضارف إلي القلابات باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي تعرف بسلسلة القضارف القلابات. وتصرف المنطقة غرب حافة القضارف القلابات مياهها إلي نهر الرهد من خلال نظامين أساسيين: خور وادي ابو الفرغة في الشمال وخور سمسم في الجنوب.أما المنطقة شرق الحافة فتصرف مياهها الي نهر عطبرة شكل (12). وتوجد مناطق مرتفعة حول نهر عطبرة تعرف بأراض الكرب وجبال منازيقات وأكالاي في الشمال الشرقي وجبل كسمايو وأبو عوارة شرق مدينة القضارف أما جبل تواوة فيقع غرب المدينة (ضرار، 2012: 22).

- **خصائص التربات**

تتميز ولاية القضارف بالمناخ شبه الجاف الذي يرتبط بالتربات التي تتسم بالألوان الغامقة ومحتوي الطين مرتفع وخصائص طبيعية قوية كتلك الموجودة في تربة فيرتسول وتربة الكامبسول شكل (13) التي تتضمنها الولاية وهي تربات طينية ومتجانسة إلي حد ما تتقاطع في وديان وأخوار صغيرة. يتراوح محتوي الطين بين 75 –80% لونها

غامق جدا يميل إلي اللون البني والرمادي ومحتوي المواد العضوية والنتروجين منخفض لكن لايوجد نقص في المغذيات النباتية الأخري وبالتالي خصوبة التربة معتدلة.

شكل (12) التضاريس والتصريف النهري لولاية القضارف عام 2020

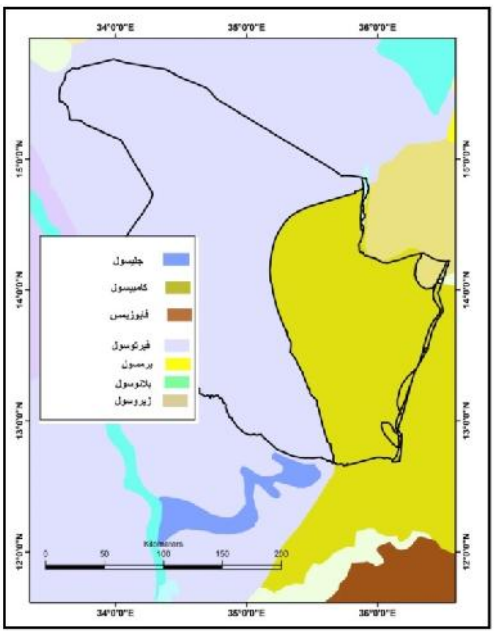


المصدر: الباحثان اعتمادا علي الفاو، 2020 ونموذج الارتفاعات الرقمية للقضارف

وقدرة مكونات التربة علي الاحتفاظ بالمياه عالية جدا من خلال الشقوق والفراغات بين حبيباتها وقد سمحت هذه القدرة علي الاحتفاظ بالمياه للمحاصيل أن تنمو علي المياه المخزنه أثناء موجات الجفاف بعد انتهاء فصل المطر. وللتربة خصائص طبيعية غير مرغوبة مثل النفاذية المنخفضة عندما تكون رطبه مما يؤدي إلي أن تكون التربة في مواضع استقبال المياه مشبعة بالمياه لفترات معينة خلال موسم الأمطار. ولكن يصعب زراعة هذه التربات لأنها تكون صلبة عندما تكون جافة ولزجة للغاية عندما تكون رطبه مما يتسبب في جعل مدي الرطوبة الذي يمكن أن تزرع فيه التربة صغير،

بالتالي ميكنة إعداد الأرض أمر بالغ الأهمية في هذا الإطار الزمني الضيق. وبدون ميكنة ستكون من الصعب تطويرها (Mustafa,2006:32).وتشير الدراسات إلي أنه يمكن زيادة إنتاجية المحاصيل المزروعة في هذه التربة من خلال زيادة محتواها من المواد العضوية مع تحسين أساليب فلاحتها (ضرار، 2012، 24).

شكل (13) أنواع التربات في ولاية القضارف 2020



Source: FAO, Digital Soil Map of the World, 2020

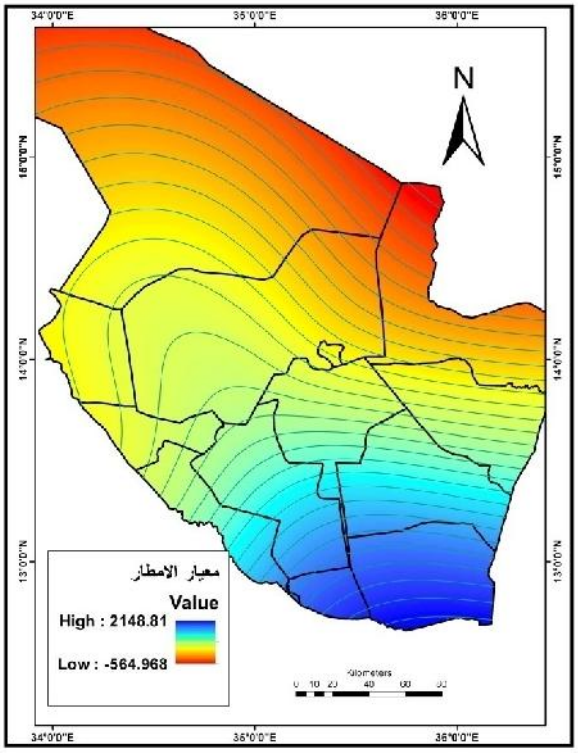
- المناخ وكميات الأمطار

تقع ولاية القضارف بين بين خطي عرض َ 40 12° و َ 45 15° شمالاً، بمساحة تقدر 71ألف كم2 كما سبق الاشارة. وعليه تقع الولاية في إقليم شرقي السودان الذي يسودهالمناخ شبه الجاف وتتميز بارتفاع درجات الحرارة صيفا. ويمكن التمييز بين ثلاثة فصول في الولاية: الخريف الذي يبدأ يونية إلي سبتمبر ويبدأفصل الشتاء من أكتوبر حتي فبراير في حين فصل الصيف يبدأ من مارس حتي مايو(Al ., 2018:3). Nail et al يتسم المناخ المحلي بالتغيرات الزمنية والمكانية العالية وموجات الجفاف المتكررة وتتروا ح كميات المطر مكانيا بيم 1000 –1300 ملم في الجنوب الشرقي

وتقل حتي تصل الي 260 ملم في أقصي الشمال ويقدر المتوسط السنوي 560 ملم شكل(14).

ويمتد موسم المطر في المناطق الجافة من يوليو حتي سبتمبر بينما يمتد في المناطق شبه الجافة من يونية حتي أكتوبر(Arfat, 2010:12-13). ومن ثم، تضم الولاية نوعين من الأقاليم المناخية الأقليم الجاف في الشمال الغربي والأقليم شبه الجاف في الجنوب والشرق.

شكل (14) معدل التساقط السنوي في ولاية القضارف خلال 2019–2020



المصدر: الباحثان اعتمادا علي البيانات منFAO,2021:42

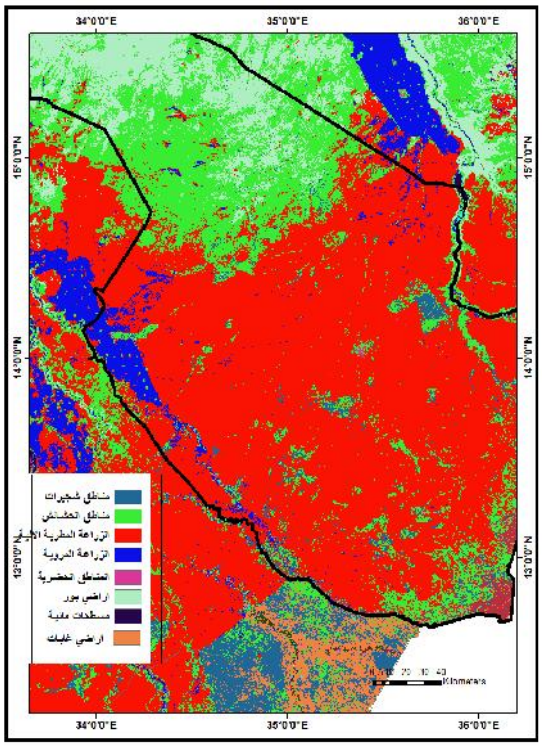
– المحددات الاقتصادية:الغطاء الأرضي واستخدامات الأراضي

تبلغ مساحة ولاية القضارف الإجمالية 5.9 مليون هكتار مصنفة حسب الغطاء الأرضي واستخدامات الأرضإلي عدة أنماط تشكل الزراعة المطرية والمروية 3.4 مليون هكتار(57%) الزراعة المطرية سبق الاشارة الي محاصيلها والزراعة المروية كمشروع

الرهد تتم زراعة محاصيل الذرة والقمح ودوار الشمس والقطن بنوعيه المصري والأكالا بالإضافة إلي الخضروات والفواكه.

وتشكل الغابات 0.5 مليون هكتار(8.4% من اجمالي المساحة)، تستخدم في الحصول علي أخشاب الوقود والصمغ العربي من الهشاب والهجليج وإنتاج العسل من المناحل والخلايا التقليدية والنباتات الطبيه وتستخدم الغابات المفتوحة كمراع ومصدر لأعلاف الثروة الحيوانية ومصدر لأخشاب انشاء المنازل والأكواخ بالولاية (عطيه، 2016، 23). وهي غابات شوكية يسودها الكتر وغابات الصهب والصباغ. والحشائش 0.19 مليون هكتار (3.3%) والأعشاب الصحراوية 1.2 مليون هكتار (20.3%) تمثل المراعي الطبيعية في الولاية خاصة منطقة سهل البطانة شمال الولاية. وبينما المناطق الحضرية بلغت 0.039 مليون هكتار0.6% والأراضي البور 0.33 مليون هكتار 5.5% وكان نصيب المسطحات المائية 0.12 مليون هكتار 2% شكل (15).

شكل (15) أنماط الغطاء الأرضي في ولاية القضارف عام 2020



المصدر: **FAO,2020**

الجدير بالذكر الإشارة إلي تغيرات وتطورات مساحات الزراعة المطرية الألية في القضارف خلال الفترة منذ عام 1944 حتي 2022 علي حساب المراعي الطبيعية في الشمال والغابات في الجنوب والزراعة المطرية التقليدية في الوسط. فبدأت مساحة الزراعة الألية ب 12 ألف فدان عام 1944 ازدادت إلي 112 ألف فدان عام 1953 ثم وصلت إلي مليون فدان عام 1960 وخلال ثلاثين عاما وصلت المساحات إلي 3.25 مليون فدان عام 1990 ثم ارتفعت إلي 4 مليون فدان عام 2000 وتضاعف المساحات مرة أخري حتي وصلت إلي 7.4 مليون فدان عام 2022. وحدث أيضا تغير في المركب المحصولي حيث بدا بمحصول وحيد هو الذرة علف الحيوان وغذاء للانسان ثم أدخل في السبعينيات محاصيل السمسم والدخن وزهرة الشمس ثم تم ادخال القطن والفول السوداني والتسالي في مرحلة لاحقة. وصاحب زيادة مساحات الزراعة المطرية الألية التوسع في المشروعات جنوب القضارف في مشروعات أم سينات ودوكة والحواتة وسمسم والفشقة وقابوب والحوري. وكذلك التوسع في مشروعات الزراعة الألية شمال القضارف كمشروعات القدمبلية وكسمور وأبوسعنة والكيلو 6 (هيئة الزراعة الألية، 2022).

- **نظام حيازة الأرض**

في بداية المشروع منذ الأربعينيات من القرن الماضي كانت الجرارات الحكومية تزرع الأرض وكان المستأجرون مسئولون عن جميع العمليات اللاحقة ويتم تقاسم عائدات المحاصيل بالتساوي. وهذا لم ينجح وتم إلقاء اللوم علي المستأجرين لإهمال قطع أراضيهم وتم التخلي عن هذا النظام في عام 1953 وفي عام 1954 لاحظ قسم الاقتصاد الزراعي بوزراة الزراعة الخسائر الفادحة التي لحقت بالمخططات الحكومية واغلاقها وترك التطوير المستقبلي للقطاع الخاص. وعليه، تم تحديد حجم المزراعة الخاصة بمساحة 1000 فدان التي يتم تشغيلها بجرار واحد. وتخصص وحدات وقطع الأراضي الزراعية بواسطة هيئة الأراضي المحلية للأفراد بالأساس إلي جانب الجمعيات التعاونية والشركات فالأفراد يمكنهم امتلاك 2 بلوك بينما تصل ملكية الجمعيات التعاونية والشركات 8 بلوك.

في البداية كانت عقود الإيجار سنوية ولكن تم تمديدها إلي ثمانية ثم إلي 25 سنة. وفي هذا الاطار انتشرت العقود من الباطن غير القانونية وهذا لايسمح به طبقا لشروط العقد الأصلي. ومن أجل تنفيذ عقدالإيجار من الباطن دون انتهاك التعاقد استفاد المزارعون من المادة التي تسمح لصاحب عقد الإيجار الأصلي تعيين وكيل للعمل نيابة عنه.غير أن قيمة الإيجار السنوي منخفضة بالنسبة لقيمة الإنتاج (Mustafa,2006:40) ولا تزال قيمة الإيجار منخفضة (الدراسة الميدانية، 2022).

علاوة علي ذلك، يتم توزيع الأراضي علي الغرباء والمقربون منالنظام الحاكم فعلي سبيل المثال أكثر من 64% من مالكي مشروعات الزراعة الألية ليسوا من القضارف. وقد تم أخذ أكثر من 200 ألف فدان جنوبي القضارف من المزراعيين التقليديين وخصصوا ل 200 مستثمر تاركا 3750 عائلة بدون أراض. وتم توزيع فقط 12 ألف فدان بنسبة 7 % علي العائلات المحلية ونتيجة لذلك صار المزارعون المحليون عمال بالأجر (El Nour et al , 2015:69).

بناء علي ذلك، أدي نظام الحيازة الهش وضعف المؤسسات الحكومية إلي تسريع التوسع غير المصرح به وتسهيله الاستيلاء علي الأرض في مناطق الزراعة الألية التي اتسعت بشكل غير مخطط علي حساب الزراعة التقليدية والغابات والمراعي في القضارف. ولم تستطع اتفاقيات السلام في شرق السودان حسم نظام الحيازة القائم علي النظام العرفي والجماعي (Eltayeb, 2014:126-127). ورغم أن الحكومة تمتلك الأراضي إلا أن المجتمعات المحلية تملك حق التملك المكتسب بوضع اليد (وزارة الزراعة والغابات الاتحادية، 2016: 46).

- **نظام التسويق**

تعتبر القضارف مساهم مساهمة رئيسية في الإمداد بالسمسم والذرة الرفيعة للأسواق السودانية والخارجية. فجميع المحاصيل المنتجة في الولاية خصوصا من القطاع ذي المساحات الكبيرة تسوق من خلال مزاد علني في سوق مدينة القضارف الذي يعمل كنقطة تجميع اقليمي لتسجيل وفرض الضرائب وبيع وتوريد الذرة الرفيعة والسمسم

والصمغ العربي. بلغت سعة التخزين لصوامع السوق 100 ألف طن مع دورة تخزين سنوية بلغت 350 الف طن بينما المستودعات والشون بلغت طاقتها 200 الف طن. ووفقا لأنظمة السوق فإن محاصيل السمسم والصمغ العربي والذرة الرفيعة والقطن ممنوعة من التداول خارج أسوار المزاد.

تعهدت إدارة السوق بالإشراف علي 22 مركزا لسوق التجميع الريفي في إقليم القضارف. يتردد علي السوق التجار ورجال الأعمال في مجال النقل والمشترين والوسطاء والمزراعين. وقبل أن يتم قبولهم في اجراءات المزاد يجب علي التجار وممثلي الشركات إثبات حيازة مبلغ معين من المال وتقديم شهادة ضريبة الأرباح ورخصة تجارية وضمان من أحد البنوك أو من شخص مهم في الأعمال التجارية (عثمان، 1998، 71).

يسلم المزراعون الذين عليهم قروض البنوك جزءا من المحصول ويذهب الباقي من الإنتاج إلي صوامع الولاية للغربلة والتخزين ثم يتم تصديره الي السعودية ومصر وأثيوبيا والجزء الأخر يتم نقله إلي مراكز الاستهلاك في السودان وأهمها الخرطوم (Mustafa,2006: 41).

- **موارد وخدمات المياه**

تتعدد مصادر المياه في ولاية القضارف ما بين أمطار وأنهار ومياه جوفية. وهناك عدة طرق وتقنيات للحصول علي المياه سواء للري أو للشرب مثل محطات المياه والسدود والحفائر صورة رقم (1) والأبار والبحيرات الصناعية. وأهم السدود سد السرف الذي شيد عام 1995 علي خور أبو فارغة بطاقة 2 مليون م3 وبارتفاع 6م وطوله 700م، سد دلاسا 2 الذي شيد عام 1998 علي خور المقاديم بطاقة 792 الف م3 وارتفاع 6م وبطول 400م. ومن المتوقع انشاء ثلاثة سدود أخرى تلبيه لزيادة الطلب علي المياه وهم سد عد الطين (عد تعني مورد المياه) وسد الشريف وسد العجيب. وتتمثل محطات المياه في محطة الشواك علي نهر عطبرة بطاقة 11 الف م3 يوميا فضلا عن محطات حقول المياه الجوفية مثل أبوالنجا غربي القضارف 18 بئر جوفي علي اعماق تتراوح بين 20–82 م بطاقة 2 الاف م3 يوميا ثم محطة العزازة شمال ابو

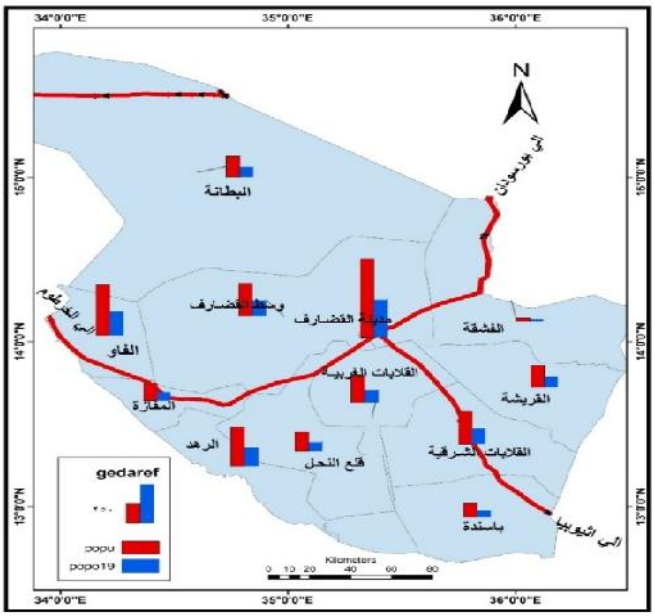
النجا بطاقة 2250 م3 يوميا فضلا عن المصادر الأخري التي بلغت 1400 م3 يوميا (Ibrahim,2009:2731).

يضاف إلي ذلك، مجمع سديأعالي عطبرة وستيت المنشأن عام 2016اللذان يكونان معا بحيره طاقتها التخزينية 3.7 مليارم 3 للتحكم في الفيضان وتوليد الكهرباء بطاقة 320 ميجا وري 300ألف هكتار في 8 قري جديدة ويوفر المياه لأكثر من 500 ألف مستهلك في القضارف في إطار مشروع إمداد المياه بولاية القضارف(Arab Fund for social and economic development,2020).

المحددات البشرية حجم السكان

بلغ عدد سكان ولاية القضارف 2.3 مليون نسمة حسب تقديرات 2020 نحو 80% من السكان يسكنون المناطق الريفية موزعون علي 12 محلية في 657 قرية . وبالتالي تشكلالزراعة النشاط الاقتصادي الرئيس في الولاية ويعمل بها نحو 80% من السكان. يتركز معظم سكان الولاية في محلية القضارف التي تستحوذ علي 468 ألف نسمة تليها محلية الفاو بواقع 307 ألف نسمة ثم محلية الرهد في غرب الولاية 236 ألف ومحلية الفشقة علي الحدود الأثيوبية 210 ألف نسمة شكل (16).

شكل (16) حجم السكان في ولاية القضارف حسب المحليات تقديرات 2020



المصدر: ولاية القضارف،2020

وبناء علي ذلك يلاحظ من الشكل تباين نمط توزيع السكان ما بين النمط المتجمع في وسط الولاية في مدينة القضارف ومحلية وسط القضارف ومحلية الفاو والرهد والنمط المتشتت حيث يقل تركز السكان في الأطراف الشمالية في سهل البطانة والأطراف الجنوبية في منطقة باسندة والقريشة والفشقة.

وتجدر الإشارة إلي أن نسبة التجار تشكل 40% من مالكي مشروعات الزراعة المطرية الألية ونادرا ما يعيشوا في المشروع لكن يعين وكيلا له لإدارة المزرعة. ويقيم الوكيل وإثنان من الحراس في المشروع وسائقان للجرارات مع مساعد لكل منهما و8 عمال موسميين لكل وحدة زراعية يتم استخدامهم في إزالة الأعشاب الضارة و أعمال الحصاد(Mustafa,2006:38). ورغم حجم السكان المتزايد في القضارف إلا أنمشروعات الزراعة الألية تتطلب عمالا من الولايات المجاورة كالجزيرة وسنار والنيل الأزرق وكذلك من أثيوبيا.

- **المحددات المالية والتقنية**

يوجد نوعان من مصادر التمويل المقررة في ولاية القضارف أولها المصادر الرسمية مثل البنوك كالبنك الزراعي والبنوك التجارية وثانيها المصادر غير الرسمية التي تعرف بنظام الشيل وهو يعني رفع العبء حيث يقدم المقرض المال للمزارعين الذين يتعهدون بتسليم كمية من الإنتاج تعادل قيمة القرض في وقت الحصاد. قدرت بعض الدراسات معدل الفائدة بنظام الشيل من سعر عقد الشيل وسعر الحصاد الفعلي في بعض الحالات بنسبة 726%(Mustafa,2006: 46).

ويستخدم في مشروعات الزراعة الألية في القضارف جرارات من نوع ماسي فرجسون والفورد وأكثر الألات المستخدمة في المشروعات هي المحراث القرصي العريض ويؤدي تقادم عمر الألات إلي تقليل ساعات التشغيل السنوية والمساحات المزروعة كما يؤدي إلي زيادة استهلاك الوقود (Turk, 2003: 60). ولأهمية الجرارات في العمليات الزراعية اتخذته ولاية القضارف شعارا لها.

- **التحديات المكانية للزراعة المطرية الألية**

- **المعوقات المالية**

المعوقات المالية أكبر العقبات أمام الزراعة المطرية بسبب أن معظم المزراعين يعتمدوا علي القروض لتمويل الأنشطة الزراعية فضلا عن تكاليف العمالة المرتفعة وضعف البنية الأساسية ونقص الخدمات وضعف المعرفة حول استخدام التقنيات والألات. تستحوذ ولايات شرقي السودان شاملة ولايات القضارف وكسلا والبحر الاحمر علي نسبة 50% من اجمالي قيمة التمويل الزراعي في السودان ككل يستفيد منه أكثر من 11 الف مزارع وذلك عام 2020 جدول (2). ورغم ذلك الا أن أصحاب المزارع يشتكون من نقص التمويل في الولاية (الدراسة الميدانية، 2022).

جدول (2) التمويل الزراعي من البنك الزراعي في شرقي السودان خلال 2018 –2020

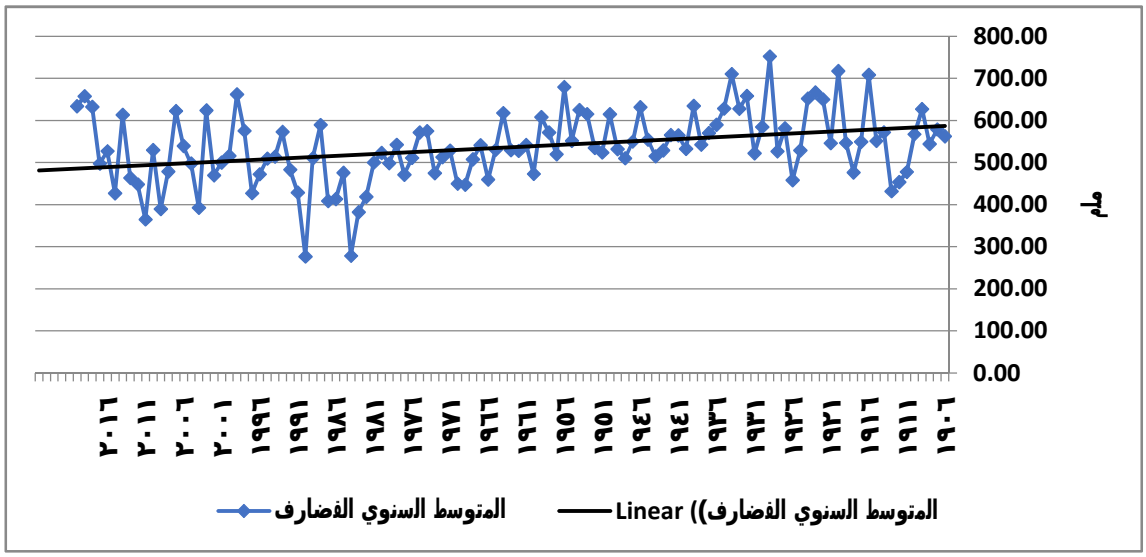
المؤشرات الاقليم	قيمة التمويل بالمليون جنية 2018	عدد المستفدين	قيمة التمويل بالمليون جنية 2019	عدد المستفدين	قيمة التمويل بالمليون جنية 2020	عدد المستفدين
شرقي السودان القضارف	1681	6668	2419	8975	7189	11010
% من اجمالي السودان	53.5	18.1	37.4	20.4	48.2	16.5
اجمالي السودان	3143	36787	6470	43954	14924	66498

المصدر :14 و FAO,2021

- **موجات الجفاف ومخاطر الفيضانات**

يتبين من شكل (17) أن ولاية القضارف تعرضت لموجات جفاف خلال 1921 و1952 و1975 و1985 بينما شهدت الولاية فترات فيضانات خلال سنوات 1901 و1929 و 1945 و1989 و2013 و2017 . وأظهر تحليل السلاسل الزمنية وجود فروق سالبة تتروح بين –0.07 ملم عام 1902 الي– 233 ملم عام 1992 وفروق موجبة تراوحت بين 3.6 ملم عام 1907 و255 ملم عام 1931 في حين أوضح الإتجاه العام خلال أكثر من 120 سنة تراجع كميات المطر في القضارف من 590 ملم في بداية الفترة الي 490 ملم في نهاية الفترة 2020.

شكل (17) التغيرات في كميات الأمطار في ولاية القضارف خلال الفترة 1901 حتي 2020



المصدر : من اعداد الباحثان اعتمادا علي worldbank.org/climate-data-l

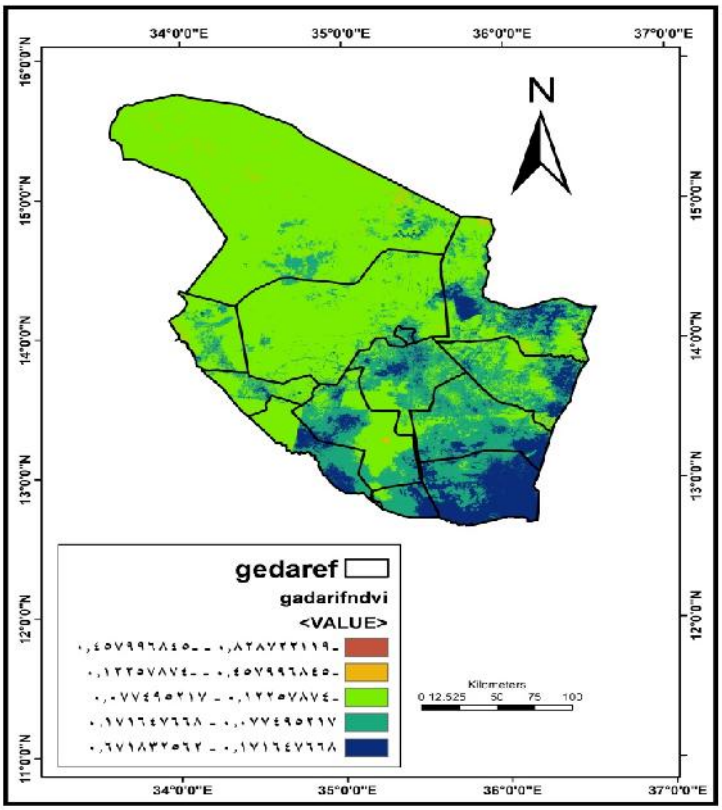
وعليه، من تقنيات التعامل مع التذبذبات في كميات الأمطار في القضارف والاستفادة القصوي من مياه الأمطار بحفظها في المناطق قليلة الأمطار يتم من خلالالحراثة بزاوية قائمة علي الكنتور وفي اتجاهات مختلفة حسب اتجاه خط الكنتور. وفي المناطق كثيفة الأمطار تحرث الأرض مع خطوط الكنتور لتصريف المياه ومنع الغرق وتقليل الجريان السطحي وتقليل انجراف التربة (هيئة الزراعة الألية ، 2022).

- **تدهور الأراضي ودليل الانتاجية NDVI**

دليل الفرق المعياري للغطاء النباتي هو أغلب أدلة النبات الشائعة التي تستخدم لتقييم الغطاء النباتي ويعكس التغيرات الزمنية لمؤشر الفرق المعياري للغطاء النباتي استجابة لتغيرات المناخ ونتيجة لذلك يستخدم المؤشر لرصد تقييم وتنبؤ بانتاجية المحاصيل وديناميات النظم الايكولوجية للتغير المكاني لموجات الجفاف وتوسعاتها وأثارها ((Al Nailet al,2018:406l). وتتراوح قيمته ما بين −1 التي تشير إلي المياه والأنهارو+1 الذي يشير إلي الغابات و0.05 – 0.2 يدل علي الأراضي القاحلة و 0.2− 0.3 أراضي الحشائش و 0.3−0.5 أراضي مختلطة بين الحشائش والأشجار و 0.5 – 0.8 الغابات شكل (18 −19 −20).

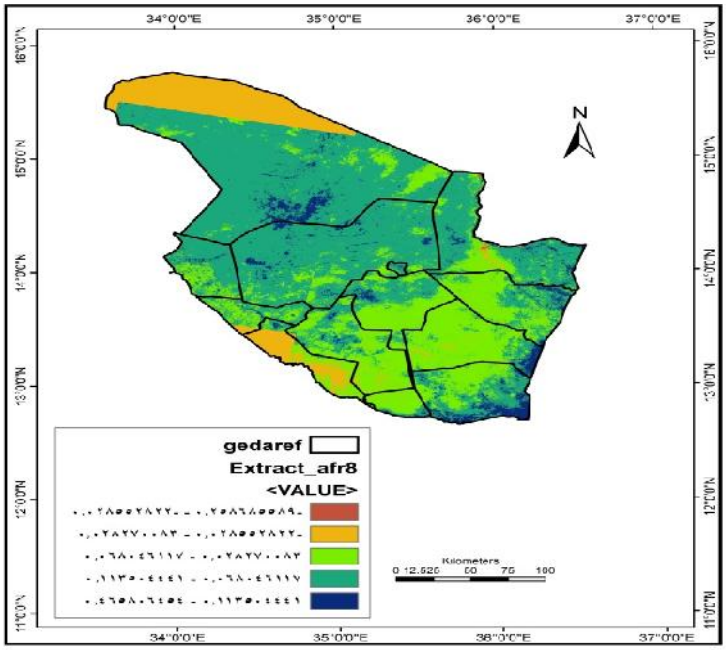
ولذلك، يعتقد المزارعون في ولاية القضارف أن تدهور التربة يعتمد علي تصورهم لمؤشرات مثل الإصابة بالأعشاب الضارة وضعف خصوبة التربة وانضغاطها ويقف وراء ذلك أسباب الزراعة المستمرة بدون إراحة وزراعة المحصول الواحد ونقص الأمطار واستخدام البذور الردئية. هذا في حين أن التدابير الرئيسية للحفاظ علي إنتاجية الأراضي هي الحرث المتكرر للتربة وتطبيق الدورة الزراعية واستخدام الأسمدة الكيماوية المناسبة ويوصي المزارعون بفترات إراحة طويلة للتربة (SULIEMAN&BUCHROITHNER,2009:8). وبناء علي ذلك، أدي تدهور التربة إلي تراجع إنتاجية الذرة والسمسم بنسب 70% و64% عام 2002علي الترتيب الأمر الذي أجبر أصحاب المشاريع إلي التوسع الأفقي غير المخطط للزراعة الألية من أجلالحفاظ علي إنتاج بكميات أكبر (El Nour et al, 2015:70).

شكل (18) دليل الاخضرار النباتيNDVI لولاية القضارف عام 2000



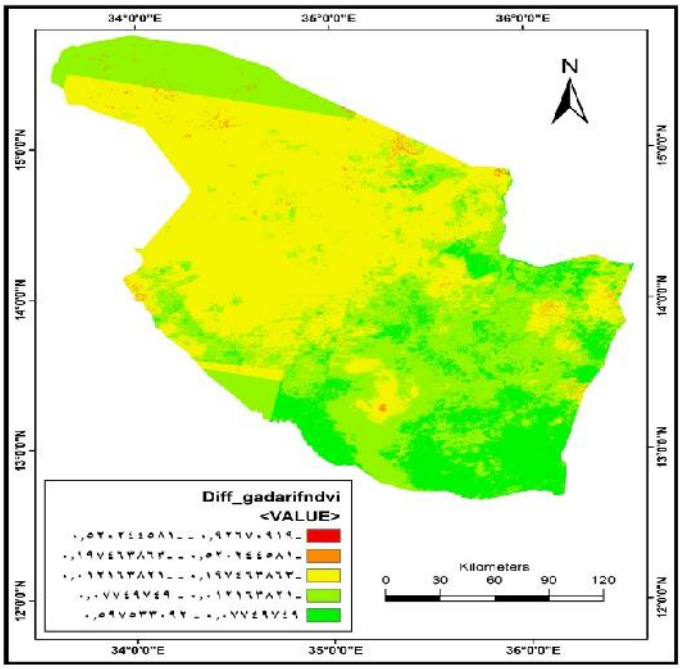
المصدر: المرئيات الفضائية عام 2000 ونتائج تحليل NDVI

شكل (19) دليل الاخضرار النباتيNDVI في ولاية القضارف عام 2021



المصدر: المرئيات الفضائية عا 2021 ونتائج تحليل NDVI

شكل (20) التغير في دليل الاخضرار النباتي في ولاية القضارف بين 2000–2021



المصدر: المرئيات الفضائية عام 2000– 2021 ونتائج تحليل Difference

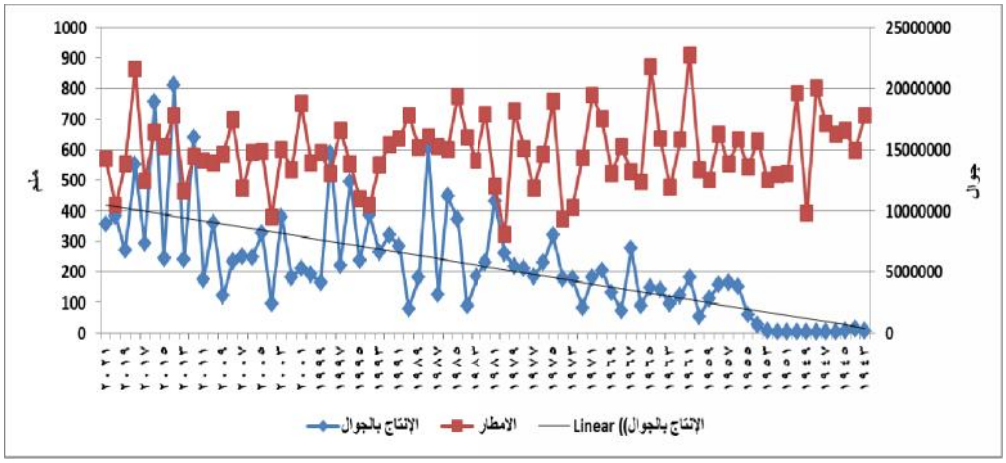
يلاحظ من شكل (18) أن الأجزاء الجنوبية والشرقية كانت تغطي بالغابات في حين كان الغطاء النباتي السائد في الوسط والشمال هو الحشائش وذلك عام 2000. إلا أنه تغير الوضع تماما عام 2021 حيث قلت الغابات في الجنوب والشرق وتدهور الغطاء النباتي في أقصي شمال الولاية في سهل البطانة أقل مناطق الولاية أمطارا شكل (19).

- **تراجع إنتاج المحاصيل الرئيسية وارتفاع التكاليف**

تراجع انتاج الذرة في القضارف خلال الفترة 1943 و2021 وتراجعإنتاج السمسموالمحاصيل الأخري في ولاية القضارف ويرجع ذلك بالأساس إلي سنوات الجفاف خلال الفترة 2009–2013 ، وبالتالي فإن العلاقة بين كميات الأمطار وكميات إنتاج المحاصيل علاقة طردية فالتذبذب في الأمطار يؤثر علي تراجع إنتاج المحاصيلشكل (21 –22). وعليه، يقدر بعض الباحثين أن المستوي المناسب لكميات الأمطار الذي لا يؤثر سلبا علي إنتاج المحاصيل هو مستوي 550 ملم سنويا من الأمطار(El agib,et al ,2019:12)

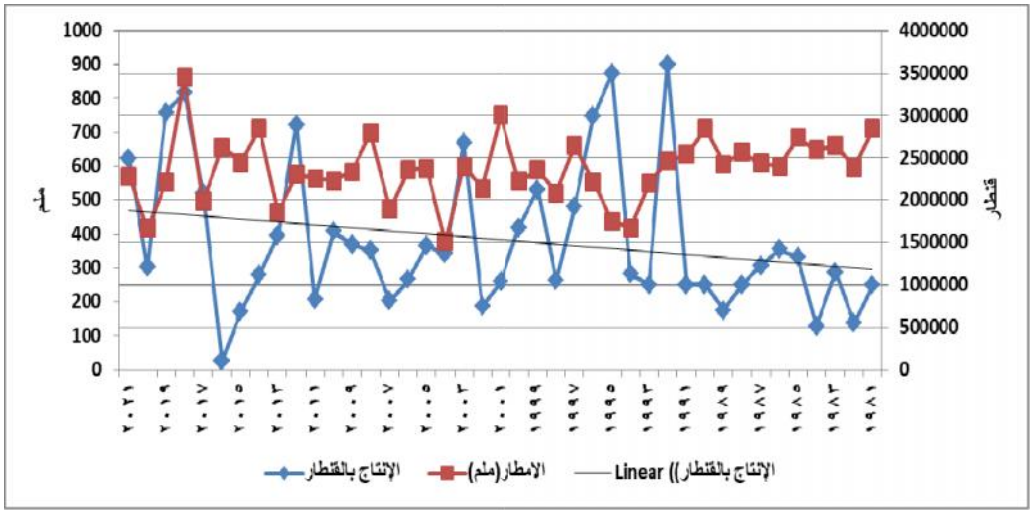
وترتب علي ذلك، إرتفاع تكاليف الإنتاج حيث بلغت تكلفة إنتاج طن السمسم في القضارف 62.8 الف جنية موسم 2019–2020 وهي تمثل أعلي تكلفة للطن بسبب انخفاض إنتاجية الفدان التي تعادل 66.6 كجم فقط، فضلا عن ارتفاع تكلفة العمالة التي تصل الي 23.3 الف جنية للطن وقد أدي نقص العمالة وارتفاع الأجور إلي إرتفاع تكاليف التشغيل اليدوي واتفاع الصيانة والألات ونثر البذور ورش المبيدات وإرتفاع تكلفة إيجار الأرض(ايجار من الباطن) لإنتاج طن من السمسم يتطلب 7.8 ألف جنية. وتشكل البذور والكيماويات أقل عناصر الإنتاج تكلفة لأن المزراعين يستخدمون البذور التي احتفظوا بها من الموسم الماضي وهي بذور أقل انتاجية (El Hassan, et al ,2020:194).

شكل (21) العلاقة بين إنتاج الذرة وكميات الأمطار في ولاية القضارف بين 1943–2021



المصدر:الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الألية تقارير غير منشورة القضارف 2022

شكل (22) العلاقة بين إنتاج السمسم وكميات الأمطار في ولاية القضارف بين 1981–2021



المصدر: الباحثان اعتمادا علي بيانات هيئة الزراعة الالية بيانات غير منشورة القضارف 2022

- **<u>إرتفاع أسعار المدخلات الزراعية</u>** و**<u>نقص الميكنة</u>**

تضاعفت أسعار المدخلات الزراعية في السودان كالألات والوقود والأسمدة والمبيدات والبذور وتكالف العمالة وشكائر تعبئة المحاصيل موسم 2020 –2021 تراوحت نسبة الزيادة في الأسعار بين 33% في بذور القطن و أكثر من 800% في أسعار المحروقات خلال 2020 –2021 جدول (3). مع التدهور الاقتصادي الذي يشهده السودان من المتوقع أن تتضاعف هذه الأسعار مرة .

- **التغير في خط المرعي والنزاع بين المزارعين والرعاة**

سابقاً كان خط العرض 37َ 14° شمالا هو خط المرعى الفاصل بين الزراعة والمنطقة الرعوية بشمال الولاية، قبل أن يتم تعديله بقرار وزاري رقم 38 للعام 1996 إلى خط العرض َ45 14° شمالا، وتبلغ مساحة المراعي شمال هذا الخط بمنطقة البطانة 4.2 مليون فدان. وأدي تحولات خط المرعى إلي استقطاع أكثر من 645 ألف فدان من المرعى، إضافة إلى تخصيص مثلث شمال الخط بمساحة 67 ألف فدان للزراعة المطرية. وتعديلا للقانون الولائي لسنة 2012 الخاص بالمراعي، صدر القانون رقم 42 لسنة 2016 بمنع الزراعة شمال خط المرعى فيما عدا الوديان وحرم القرى والمثلث سابق الذكر.

جدول (3) ارتفاع أسعار المدخلات الزراعية في السودان بين موسم 2019 –2020 وموسم 2020–2021

العنصر	2019 بالجنية السوداني[4]	2020 بالجنية السوداني	نسبة التغير
جرار مستخدم (وحدة)	1100.000	4000.000	264
جرار جديد (وحدة)	2250.000	5000.000	122
الرشاش (وحدة)	330.000	1400.000	324
الوقود –برميل	1200	11700	875
الوقود التجاري– برميل	16000	24000	50
شيكارة اليوريا 50كجم	1750	3500	100
مبيد أعشاب 2–4–D (لتر)	450	1700	278
بذور الذرة بالطن	15400	80000	419
بذور الدخن بالطن	28000	110000	293
بذور السمسم بالطن	72000	280000	289
بذور زهرة الشمس طن	860000	1760.000	105
بذور القطن طن	120000	160000	33
بذور الفول السوداني	28000	110000	293
300 شيكارة فارغة	33000	130000	294
تكلفة العامل يوميا	400	1000	150

المصدر: FAO,2021:16

[4]593.50جنيه سوداني= واحد دولار مارس 2023

وتستقطب القضارف 8 مسارات رئيسة للثروة الحيوانية في رحلاتها الموسمية شمالا وجنوبا تتراوح أطوالها بين 66–290 كم كما توجد عدد من المعابر التي تربط بينها.وقد أغلقت 6 مسارات من إجمالي 8 بسبب التوسع السريع غير المنظم للزراعة المطرية الألية علي حساب المراعي وهذا يعكس سياسة استخدام الأرض التي تفضل الإنتاج الزراعي علي غيره من الأنشطة (El Nour et al, 2015:69). هذه المسارات تسلكها الثروة الحيوانية خلال رحلة عودتها من المخارف بالمنطقة الشمالية بسهل البطانة مع بداية موسم المطر من أواخر يونية إلي أواخر يوليوإلي المصايف بالمناطق الجنوبية(Sulieman,2013:5,6).خلال هذه الرحلةقد يحدثتشوب بعض المشاكل بين المزارعين والرعاة. أهم هذه المسارات هو مسار 2 سمسم بطول 290كم وبعرض 150م ومساحة 10357 فدان ويقع عليها 5 نزل و4 مصادر للمياه أي نزل لكل 60 كم و مصدر للمياه لكل 70 كم (ولاية القضارف ، 2022، 31–36).

- **الأثار السلبية الناجمة عن التنقيب وتعدين الذهب**

انتشر التعدين الأهلي والتعدين من خلال الشركات في مساحات تزيد عن مليون فدان في إقليم المراعي الطبيعية بسهل البطانه وقد أدي ذلك إلي تغير طبوغرافية الأرض بسبب الحفر ودفن بذور النباتات الرعوية وتصحر التربة وانتشار المواد الكيماوية كالمواد البلاستيكية و البترولية والزئبق والسيانيد وهي مواد لها أثار سلبية،وقد تم تقسيم سهل البطانة الي مربعات وتوزيعها علي شركات التنقيب عن الذهب (ولاية القضارف، 2022، 28).

- **أمراض المحاصيل الزراعية**

تعاني المحاصيل في ولاية القضارف من الأمراض والأفات. وهناك تخوف من أفة الحشروهي غير مصنفة قومية أو محلية لظهورها بمنطقة الكفاي ومناطق محدودة بالمنطقة الوسطى بالولاية، ورغم الاهتمام الذي وجدته على مستوى الحكومة المركزية والتخوف من انتشارها،الا انه يجب أن تنال سبل المكافحة المناسبة. كما أدي ظهور أفة الجراد وأفة القارض بالمنطقة الغربية بالولاية إلى فشل الإنبات مما اضطر المزارعون لإعادة الزراعة أكثر من مرة موسم 2017 – 2018 (هيئة الزراعية الألية، 2017، 2).

ويعاني محصول السمسم علي سبيل المثال من مرض تبقع الأوراق البكتيري الذي انتشر في السودان باسم مرض الدم لوجود إحمرار علي أنسجة النبات المصابة وتسببه البكتريا وينتشر في ظروف الأمطار الغزيرة والرطوبة ويؤدي هذا المرض إلي تساقط الأوراق وتدني الإنتاجية وقد وجد أن البكتريا المسببه لهذا المرض يمكن أن تظل حيه في التربة لمدة 4– 6 أشهر وفي البذور حتي 16 شهرا. إلي جانب أمراض فطرية أخري مثل تبقع الأوراق والبياض الدقيقي وتعفن الجذور والسيقان وغير ذلك من الأمراض التي تؤثر علي إنتاجية السمسم (ابراهيم، 2008، 11–12).

أما محصول الذرة الرفيعة فهو من محاصيل الغذاء الرئيسة في السودان. تهاجم الذرة الرفيعة العديد من الأمراض الفطرية بما فيها أمراض التفحم و أهمها التفحم المغطى. يُسْتَخَدم مبيدات الثيرام 25% و الراكسيل 2% لمكافحة المرض لأكثر من عقدين من الزمان. لذلك أجريت الدراسات لتحديد نسبة حدوث المرض في أصناف الذرة المزروعة في ولايتي الجزيرة والقضارف و اعادة تقييم فعالية المبيدين في مكافحة المرض. وقد أثبتت المسوح التي أجريت في ولاية القضارف أن صنف الذرة ارفع قدمك مقاوم للمغطى حيث كانت نسبة حدوث الإصابة صفر. لكن أصناف الذرة فيتريتة ومقد متحملة للإصابة حيث بلغت نسب الإصابة 4.5% و 7.7% على التوالي. بينما كانت أصناف الذرة زهرة القدمبلية، طابت وود عكر قابلة للإصابة بنسبة 15.7%، 12.0%و 11.7% على التوالي. في حين أن الصنفين كوراكولو و ود أحمد أكثر قابلية للمرض حيث بلغت نسبة الإصابة 27.2، 26,5% على التوالي. وفي منطقة الرهد الصنف ود أحمد قابل للإصابة بنسبة 10.3%– 20% بينما الصنف طابت تمت وقايته من المرض بمعاملة البذور بالمبيدات الفطرية و لكن عند استعمال التقاوي غير المعاملة بلغت نسبة الإصابة 10.5%. (Abbasher, et al , 2013:2).

ثالثا: محاور التخطيط المكاني المقترحة للزراعة الألية القائم علي التنوع الاقتصادي المستدام

تسعي الدول النامية بشكل مستمر إلي صياغة خطط التنمية المستدامة 2030 التي تحقق التنوع الاقتصادي للمشروعات التنموية وتهتمبالأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لها.

تهدف الخطة المقترحة الشاملة للتنمية المستدامة في القضارف إلي إنتاج الطاقة الجديدة والمتجددة من المصادر المتاحة في ولاية القضارف،وتوفير موارد المياه اللازمة لمشروعات التوسع الرأسي والأفقي في الإنتاج الزراعي وتشجيع الزراعة العضوية والمستدامة والاهتمام بتصنيع الموارد الاقتصادية واضافة القيمة لها وخاصة المنتجات الزراعية لتوفير فرص العمل للسكان طول العام وتنويع الاقتصاد القائم علي القطاع الاحادي وهو الزراعة الألية وتحويلهإلي اقتصاد متعدد القطاعات.

- **محاور التنمية الاقليمية المستدامة في ولاية القضارف**

محاور التنمية شمال القضارف

المحاور العرضية: محور الصافية – ام زريبة ومحور شمال الضباغ يناسب هذا المحاور مشروعات الطاقة الشمسية ووحدات البيوجاز والمشروعات القائمة علي الثروة الحيوانية كصناعة الجلود والالبان واللحوم.

ومحور الصباغ– الفاو هو امتداد للمحور السابق ويناسبه نفس المشروعات يضاف الي ذلك امكانات انشاء مصنع للسكر في مشروع الرهد الزراعي.

المحاور الطولية: محور الصافية – القضارف هذا المحور يناسبه المشروعات القائمة علي الثروة الحيوانية لان يخترق سهل البطانة اقليم الرعي المتميز في السودان. ونفس المشروعات تناسب محور الشمرة – الفاو.

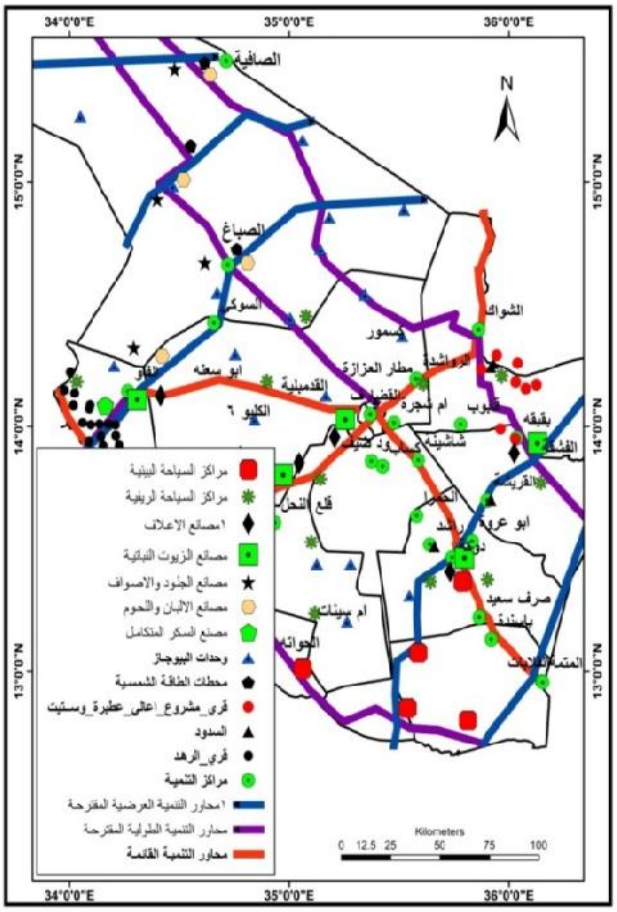
محاور التنمية جنوب القضارف

المحاور العرضية: القضارف– الفاو يناسب هذا المحور مشروعات صناعات الزيوت النباتية وصناعات الأعلاف ووحددات البيوجاز وكذلك السياحة الريفية، ونفس هذه المشروعات تناسب محور القضارف – المفازة .

ومحور القريشة – دوكة– الدندر هذا المحور يقع في اقصي جنوب شرق الولاية تناسبه مشروعات السدود علي روافد العطبرة وروافد الرهد والدندر ومشروعات مصانع الزيوت النباتيـة ووحـدات البيوجـاز ومشـروعات السـياحة البيئيـة وسـياحة السـفاري والسـياحة الجبلية.

المحـاور الطوليـة: محـور الشـواك القريشـة القلابـات المتمـة ومحـور القضـارف دوكـة القلابـات المتمـة ومحـور المفازة الحواتـه سمسم القلابـات المتمـة ومحـور قلـع النحـل ام سينات القلابـات المتمـة. هذه المحـاور يناسـبها مشـروعات الاخشـاب والصـمغ العربـي والزيوت النباتية والاعلاف وتربية النحل وإنتاج العسل والسياحة البيئية شكل (23).

شكل (23) المحاور الرئيسية للتنمية المستدامة المقترحة في ولاية القضارف



1- محور الزراعة العضوية الحيوية المستدامة

الزراعة النظيفة هي نمط الزراعة الجديدالذي يعمل علي تحسين قدرة الشعيرات الجذرية على امتصاص الماء والسماد الذائب فيه، ثم تنشيط نمو النبات في مراحله الفسيولوجية المختلفة وفي نفس الوقت حمايته من التغيرات المناخية وزيادة مقاومته للأمراض والحشرات. هذا النمط من أنماط الزراعة سيعمل علي توفير ثلث السماد الأزوتى للمحاصيل و ثلث مياه الرى (النحراوي، 2019: 24).

علاوة علي ذلك، يمكن استخدام الأسمدة العضوية في تخصيب التربة وزيادة انتاجيتها مثل أزولا كارولنينيا حيث أدي استخدام هذا السماد إلي زيادة امتصاص الكربون في تربة الأرز بنحو 1.1 – 1.4 مرة وتقليل الاحترار مقارنة بالأسمدة العضوية الأخري. وقد سجل هذا السماد 2.8% – 5.1% زيادةفي إنتاجية الحبوب مقارنة بالأسمدة العضوية كالسماد العضوي الأخضر وبقايا قش الأرز وروث الحيوانات(Bharali, et al , 2021). وأكدت الدراسات أن بكتريا الجذور المعزز لنمو النبات يمكن استخدامها في تكوين الأسمدة الحيوية وذلك من خلال تعديل هرمونات الإيثيلين المتعلقة بالاجهاد النباتي(Bangash,et al , 2021).

2- محور التوسع الرأسي والأفقي للمشروعات الزراعية

ضرورة الزراعة المبكرة لمحصول الذرة محصول الغذاء الرئيسي في أول يوليو أو نهايته لأن التأخير في زراعته حتي أغسطس يسبب نقصا واضحا في إنتاجية المحصول. كما يوثر علي إنتاجيته ضعف التسميد والمكافحة الضعيفة للحشائش. ولذلك يجب تبني أصناف الذرة سريعة النضج والمقاومة للجفاف مثل أصناف ارفع قدمك 8 و بطانة وبشاير وعروس الرمال وياراواشا (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، 2019: 30-31).والعمل علي زراعةالأصناف المهجنة مثل ألفا وباكسول ودرة 1 ،2 وبانار 606 و هجين وهي أصناف عالية التكلفة لكنها عالية الانتاجية وتتطلب المخصبات ولكن اختلاط الأصناف هو السائد في القضارف لتوزيع مخاطر فشل المشروع (Bussmann, et al, 2016:319).

وأوضحت التجارب الحقلية لمحصول الذرة بأن معاملة تقاوي الذرة بالمبيد الفطري راكسيل باستخدام الجرعة الموصى بها (3.0جرام لكل كيلو جرام من البذرة) والأقل منها (2.75 جرام لكل كيلو جرام من البذرة) أدت إلى خفض نسبة الإصابة بنسبة 100% و 99.3% على التوالي. أما المبيد الفطري ثيرام عند استخدامه بنفس الجرعات أدى إلى تقليل الإصابة بنسبة 97.5 و 94.1% على التوالي. أوضحت التجارب أن معاملة التقاوي بالمبيدات الفطرية (ثيرام – راكسيل) أدى إلى تحسين إنتاجية الذرة، حيث زاد مبيد الثيرام وزن حبوب الذرة في القندول بنسبة 213% و 211.8% على التوالي. بينما زاد مبيد الراكسيل وزن حبوب الذرة في القندول بنسبة 270% و 249% في الجرعتين مقارنة بالشاهد غير المعامل بالمبيد. أثبتت الدراسة استمرار فعالية مبيدات الثيرام و الراكسيل في مكافحة مرض التفحم المغطى في الذرة وان صنف الذرة ارفع قدمك هو الأكثر مقاومة للمرض(Abbasher, et al,2013:2).

هناك مشروعات مخططةللتوسع الأفقي للإنتاج الزراعي في الولاية كمشروع الرهد 2 وهو امتداد لمشروع الرهد1 والذي تقدر مساحته بحوالي 400 ألف هكتار(مليون فدان) يزرع زراعة مروية من نهر الرهد أحد روافد النيل الأزرق. فضلا عن مشروعات أعالي عطبرة ستيت علي نهر عطبرة التي تقدر مساحتها 300 ألف هكتار(720 ألف فدان) وهي مشروعات تزرع طول العام وليس موسم المطر فقط وتوفر فرص عمل مستدامة للعمال.

3- محور الزراعة الرقمية والذكية

هذا النوع من الزراعة يعني تطبيق تكنولوجيات الاتصالات والمعلوماتالمتقدمة مثل القمر الصناعي والمستشعرات والطائرات بدون طيار وجهاز نظام تحديد الموقع الجغرافي والانسان الاليفي العمليات الزراعية المختلفة وتحليل البيانات المجمعة من هذه المستشعرات بواسطة البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية والتنبؤ بها ثم اشعار المزراعين بالتعليمات المطلوب تنفيذها من خلال تطبيق ذكي يثبت علي هواتفهم الذكية.وتستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة في اختيار المركب

المحصولي المناسب ورصد صحة المحصول بواسطة المستشعراتوطرق الحرث وأوقات نثر البذور المناسبة وإزالة الحشائش الضارة ومكافحة الأمراض والأفات الحشرية و استخدام البذور المحسنة والأسمدة والمبيدات بجرعات مناسبة وأعمال الري وأعمال الحصاد والتوزيع والتسويق وأسعار المحاصيل وإدارة سلسلة الإمداد بهدف الاستخدام الأنسب للمدخلات من أجل زيادة الإنتاجية وصيانة الموارد وتقليل التكاليف. فعلي سبيل المثال تستخدم أجهزة استشعار لقياس رطوبة التربة وقياسكميات المطرمن خلال تثبيت المستشعرات في مناطق جذور المحاصيل ويتم تزويدها بالطاقةعن طريق الألواح الشمسية ، والتحكم فيها عبر شبكات الإنترنت اللاسلكي(Vijayakumar,et al 2022:26-30).

بناء علي ذلك، يتطلب تطوير الزراعة المطرية في القضارف إجراء مسح زراعي متكامل ويتكون من راصد يشمل رادار وقبة وبرج وغرفة تحكم وسيرفر وشبكات وبرمجيات ووحدة الطاقة البديلة وشبكة محطات القياسات الحقلية التي تضم 10 محطات لقياس المناخ ويستقبلها سيرفر هيئة الزراعة الألية هذه المحطات تعمل بالطاقة الشمسية وعدد10 طائرة بدون طيار بملحقاتها وعدد 30 جهاز حاسب ألي كافية لتحليل الاستمارات الالكترونية. وعدد 30 جهاز نظام تحديد المواقع وعدد 10 مستشعرات الجريان السطحي لقياس كمية مياه الجريان في الخيران(هيئة الزراعة الألية، 2022).

4- محور الزراعة الصفرية والغابات المزروعة

الزراعة الصفرية تعني الزراعة بدون حرث التي تحقق حفظ رطوبة التربة وتوفر الوقود ومرونة وقت الحصاد أو غرس البذور وتقلل متطلبات العمالة وضبط التعرية حيث تقلل الزراعة الصفرية تعرية التربة من 17.5 طن للهكتار إلي 1.8 طن للهكتار. فضلا عن أنها تعمل علي زيادة إنتاجية الذرة من 0.055 طن للهكتار إلي 2.9 طن والسمسم من 0.43 طن الي 0.064 طن للهكتار لكن تكاليفها أكثر من الزراعة التقليدية (El siddig, 2005: 13-20).

بناء علي ذلك يجب ان تتضمن المبادرات في القضارف مزيج من الحلول مثل الغابات المزروعة والتكثيف الزراعي التي تمثل عناصر مهمة لأي برنامج إعادة تأهيل فعال وضعف المشاركة المجتمعية المحلية فقط يمكن أن يؤدي الي فشل أنشطة اعادة التاهيل (Sulieman,2018: 904). ويضم ذلك أيضا مشروع استزراع وتكثيف حزام الصمغ العربي في الولاية.

5- محور الدورة الزراعية وضبط مواقيت الزراعة

تطبيق الدورة الزراعية للمزراع الألية التي تتضمن زراعة القطن ثم الذرة ثم السمسم ثم راحة الأرض وهي أن تقسم الأرض إلي أربعة أقسام للمحاصيل، فترة أربع سنوات زراعة، وفترة أربع سنوات راحة للأرض مع ضرورة تنوع المحاصيل ومنع زراعة المحصول الواحد مثل الذرة الذي يقلل القدرة الإنتاجية للأرض.

تأخير وتبكير الزراعة في الزراعة المطرية تشكل نقطة محورية في فشل أو نجاح موسم الزراعة وبالتالي يجب أن يغلق وقت نثر البذور مع بداية موسم المطر والسبب الوحيد الذي يلغي نثر البذور هو احتمالية التعرض لموجات الجفاف. وتستخدم 5 ملم لتحديد اليوم المطير وتكون كافية للتغلب علي التبخر وتضيف للتربة الرطوبة كما أن معدل 100 ملم تراكمي في الشهر ينذر بالفصل المطير (Bussmann, et al, 2016:319). ويشجع المزارعين علي نثر البذور في أول يوليو وحتي أخره وإذا تأخر المطر إلي أغسطس كفيل بفشل المحصول وتناقص الإنتاجية.

6- محور حصاد المياه والري التكميلي

تتمثل أهم تقنيات حصاد المياه في القضارف في الزراعة في بطن السرابة باستخدام الزراعة (الواهب). وحصاد المياه عن طريق الحراثة العميقة بواسطة المحراث الازميلي واستخدام السرابات المقفولة لحصاد المياه في بداية الموسم واستخدام الطراد الأخضر لحصاد مياه منتصف الموسم واستخدا مالمدرجات الترابية لحجز مياه الأمطار والزراعة المختلطة بين الذرة واللوبيا البلدي الزاحف للحد من تفشي حشائش البودا بالاضافة إلي حصاد المياه عن طريق تغطيه اللوبيا للتربة وبالتالي صد مياه الأمطار من الإنجراف

وتقليل عمليات البخر من التربة. في حالة الزراعة في خطوط يجب أن تكون خطوط المحاصيل متعامدة علي اتجاه سير المياه للحد من الجريان واستفادة المحصول منها (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، 2019، 31).

يضاف إلي ذلك، العمل علي زيادة فاعلية السدود والحفائر والأبار والميعات والبحيرات الصناعية.ويجب تشجير المناطق المحيطة بها لأن الأشجار تعمل كمصدات للرياح وتحمي التربة من الانجراف وتقلل من تدهور بيئة السد.كما تحتاج السدود والحفائر إلي صيانة دورية وانشاء سدود وحفائر جديدة. ويمكن استخدام المدرجات لحصاد المياه في المناطق الزراعية (داود و عبد الرحيم، 2017: 183) صورة (1).

7- محور المزارع الرعويةRanches والدورة الرعوية grazing rotation والمراعي المتخصصة

يتطلب ذلك تبني المربين برامج المزارع الرعوية التي تجمع بين النشاطين وانشاء أحزمة شجرية علي طول المسارات لتوفير نزل للثروة الحيوانية وزيادة عدد الحفائر وعدد الوحدات البيطرية (Elagib,&Sulieman 2012:139). فضلا عن المراعي المتخصصة في انتاج اللحوم وانتاج الالبان والاصواف والجلود خاصة شمال خط المرعي في اقليم سهل البطانة.

يحتاج الحيوان في اليوم إلي ما يعادل 2.5 – 3% من وزنه الحي مادة جافة. وعليه فإن الحيوان وزن 250 كجم يحتاج 7.5 كجم . متوسط انتاجية المتر المربع 100 جرام علف جاف ويصبح انتاجية الفدان 420 كجم وبسبب إتلاف الحيوان للمرعي، فإن الفدان ينتج نصف الإنتاجية بمتوسط 210 كيلو جرام مادة جافة. ولحساب الطاقة الرعوية فإن الوحدة الحيوانية تحتاج إلي 7.5 كجم يوميا و225 كجم شهريا و2700 كجم سنويا. وبالتالي، تحتاج الوحدة الحيوانية الواحدة في الشهر إلي فدان من الأعلاف. اذا افترضنا أن مزرعة رعوية 1000 فدان. فإنها تنتج 210 ألف كجم مادة جافة ويمكن حساب ما تتحمله المزرعة من الحيوانات في اليوم 28 ألف وحدة حيوانية وفي الشهر 933 وحدة حيوانية وفي السنة 77 وحدة حيوانية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2005: 244-245).

يقصد بالدورة الرعوية تقسيم المرعي إلي أقسام متجانسة في الإنتاج وليست بالضرورة متماثلة المساحة ثم يراعي العدد المناسب من الحيوانات في القسم الاول حتي تنتهي الكمية المسموح باستغلالها من العلف ثم تنتقل الحيوانات للقسم الثاني بحيث يكون رعي القسم الأول بعد انقضاء فترة الراحة المناسبة وتترك النباتات الخضرية عند ارتفاع النبات 100 –150 ملم ويحفظ العلف الزائد في الربيع لعمل الدريس وتحتاج هذه المزارع الي سياج لحجز الحيوانات في قسم واحد (سلمان، 2004: 31).

8- محور التصنيع الزراعي

أهم المشروعات الصناعية المقترحة التي يمكن أن تتوطن في القضارف هي مصانع للزيوت النباتية والأعلاف في الفشقة ومصانع لإنتاج الألبان واللحوم والأصواف والجلود في البطانة ومحالج القطن والغزل والنسيج في مدينة القضارف ومزارع الثروة الداجنة في قري القضارف وتربية النحل ومنتحات العسل في القلابات. وكذلك الاستفادة من منطقة التجارة الحرة في مدينة القلابات الحدودية مع أثيوبية شكل (23).

9- محور السياحة الريفية والبيئية

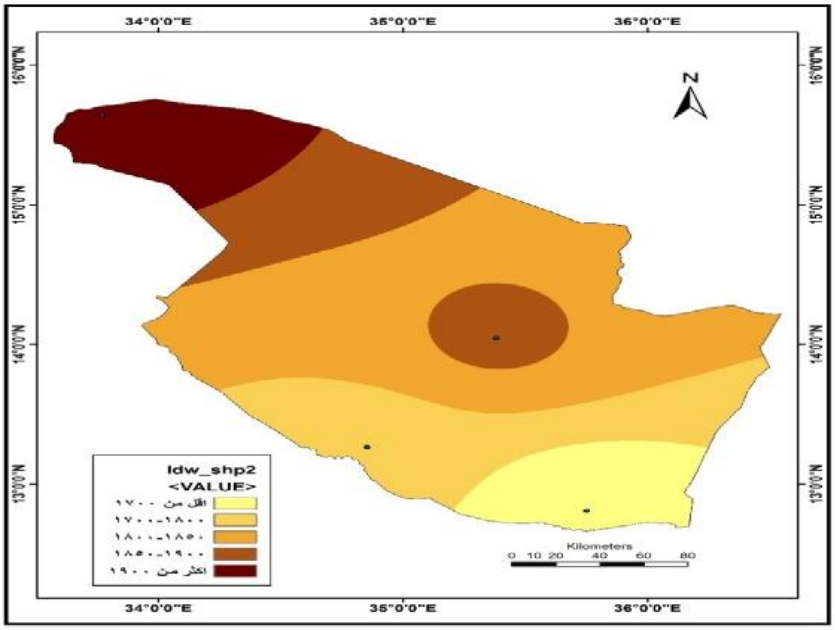
السياحة الريفية والبيئية نمط من أنماط السياحة المناسبة لولاية القضارف بشرط توفير الأمن ومكافحة الأمراض مثل الملاريا. تحظي الولاية بمشروعات زراعية عديدة وحياه ريفية وعادات وثقافات متنوعة لقبائل عربية وافريقية وتراث ثقافي رصين يجذب السائحين من الداخل والخارج إلي قري القضارف. يضاف إلي ذلك، وجود محمية الدندر في جنوب غرب الولاية التي انشئت عام 1935تضم مناطق جبال وغابات علي مساحة 10 الاف كم2 وتحوي 40 نوعا من الحيوانات كالمور وأم سير والباشمات وأبو عرف والتيتل والجاموس الإفريقي والأسود والضباع و260 نوعا من الطيور (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، د ت: 37) وكذلك يمكن ممارسة أنشطةالسياحة الصحرواية في شمال الولاية والسياحة الجبلية في الجنوب وسياحة السفاريفي أنحاء الولاية المختلفة شكل (23).

10- محور إنتاج الطاقة الشمسية وتأسيس وحدات البيوجاز

تتمتع الولاية بامكانات كبيرة لإنتاج الطاقة الشمسية التي تتراوح بين 1700 ك و س إلي أكثر من 1900 ك وس علي المتر المربعسنويا شكل (24). وبالتالي معظم الولاية تناسب انشاء محطات الطاقة الشمسية التي تتطلب 1620 ك و س علي المتر المربع عدا الجزء الجنوبي الشرقي. ومن ثم ستسهم محطات الطاقة الشمسية في تطوير نظم الري ورفع مياه الأبار وتسهم في كهربة الريف وتنمية التصنيع الزراعي وادارة الزراعة الذكية وغيرها من الأنشطة الاقتصادية.

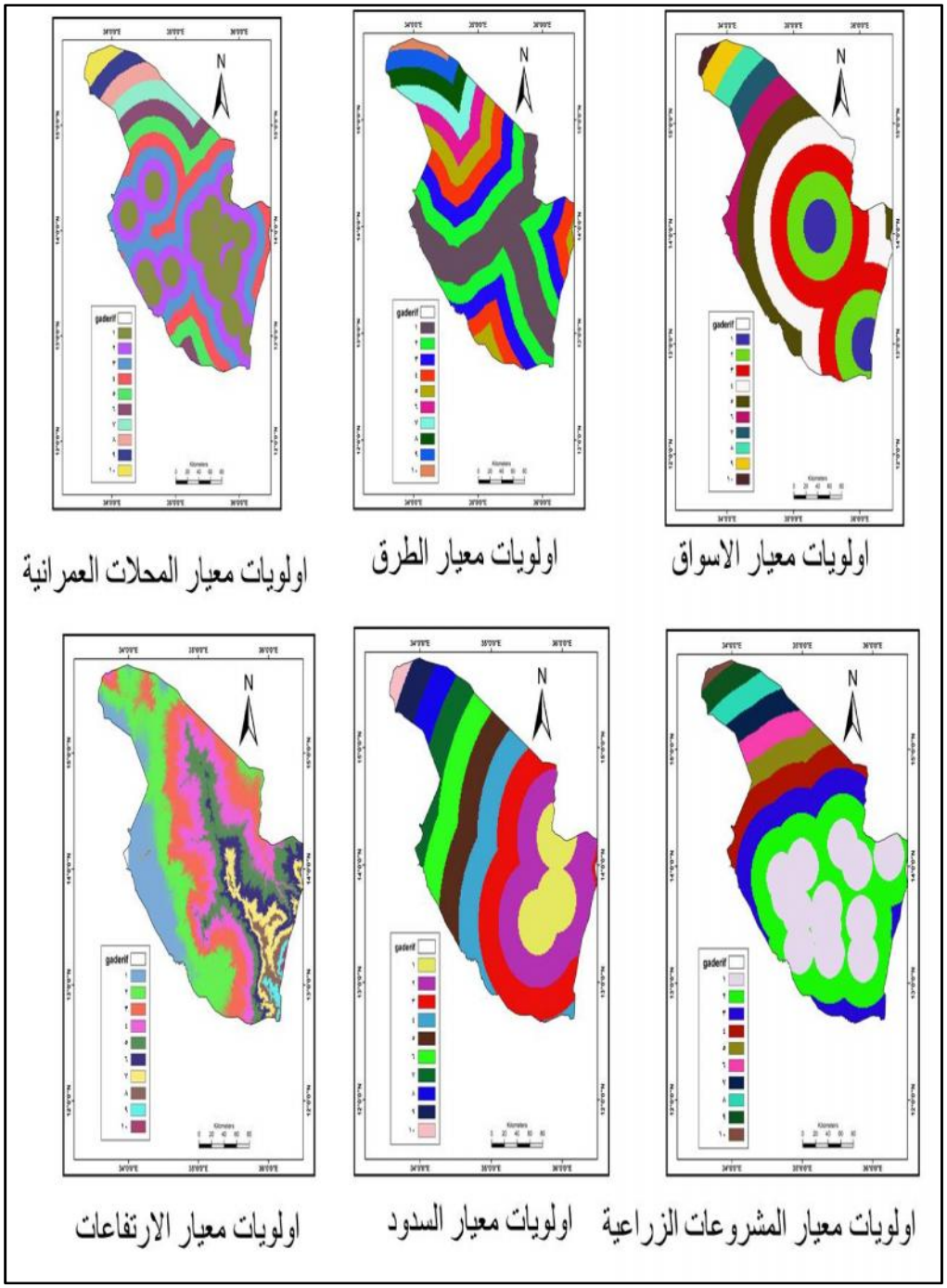
بالإضافة إلي وحدات البيوجاز وهي من المشروعات الاقتصادية التي تناسب القري الريفية في القضارف حيث يتم الاستفادة من روث الحيوانات في انتاج غاز الميثان الذي يستخدم كوقود لطهي الطعام وتسخين المياه. يمكن للأسرة التي تمتلك من 3 -4 بقرات أن توفر سنويا 24 اسطوانة بتوجاز و توفر 6 شيكارة يوريا و12 شيكارة سوبر فوسفات (وزارة شئون البيئة، 2015).

شكل (24) امكانات الطاقة الشمسية الكهروضوئية(الفوتوفولطية) بولاية القضارف ك و س م2 سنويا عام 2021



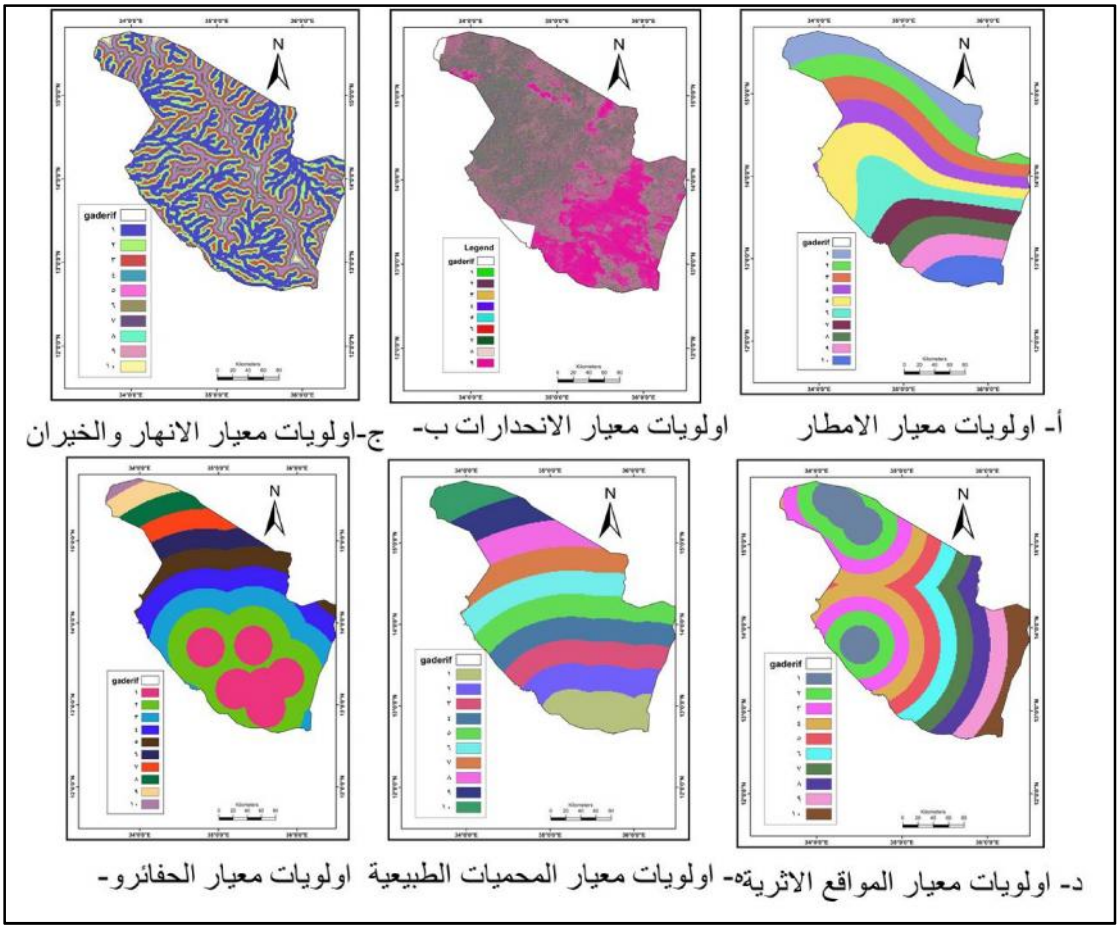
المصدر: المؤلفان اعتمادا علي Global Solar Atlas,2021

شكل (25) معايير 1 الموقع الانسب للمشروعات الصناعية في ولاية القضارف 2022



المصدر: نتائج تحليل overlay

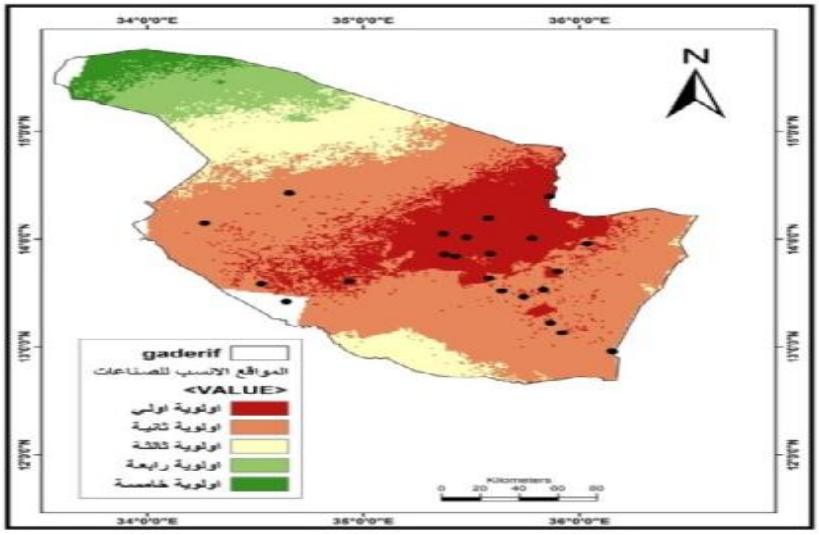
شكل (26) معايير 2 الموقع الانسب للمشروعات السياحية في ولاية القضارف 2022



المصدر: نتائج تحليل overlay

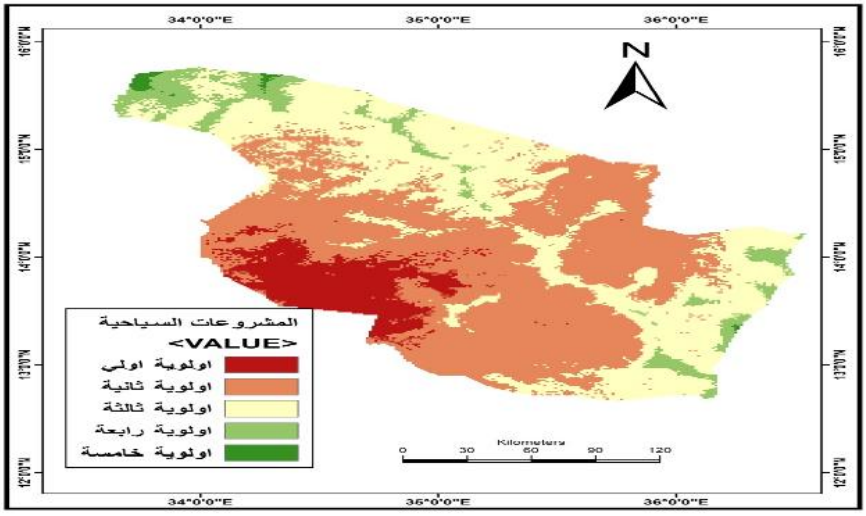
استخدم التحليل متعدد المعايير 10 متغيرات لتحديد المواقع الأنسب للمشروعات الصناعية وتتمثل هذه المتغيرات في متغير الارتفاعات بوزن 5% و الإنحدارات 5% والأمطار 9% والمحلات العمرانية 12% واستخدام الأرض 12% والمشروعات الزراعية الألية 15% والطرق 15% والسدود 7% والحفائر 5% والأسواق 15%شكل (25). بينما استخدم 9 متغيرات أخري لتحديد المواقع الأنسب للمشروعات السياحية وذلك علي النحو التالي: متغير الأنهار بوزن 15% والمحميات الطبيعية 15% والمواقع الأثرية 15% والطرق 10% والارتفاعات 12% والمراكز العمرانية 13% والسدود 8% والأمطار 7% والإنحدارات 5% شكل (26).

شكل (27) المواقع الأنسب لتوطن المشروعات الصناعية في ولاية القضارف عام 2022



المصدر: نتائج تحليل overlay

شكل (28) المواقع الانسب لتوطن المشروعات السياحية في ولاية القضارف عام 2022



المصدر: نتائج تحليل overlay

انتهي التحليل متعدد المعايير إلي أن أنسب المواقع لتوطن المشروعات الصناعية هي المنطقة الوسطي لولاية القضارف كأولوية أولي شكل (27) وأن أنسب المواقع لتوطن مشروعات التنمية السياحية هي المنطقة الغربية شكل (28).

11- المحور القانوني المتعلق بتفعيل القوانين المنظمة لاستخدامات الارض

من أجل تنظيم الزراعة المطرية الألية في القضارف ومنع التوسع غير المخطط أصدرت الحكومة القوانين الضابطة لها ومنها القانون الولائي الذي يمنع الزراعة داخل الغابات والقانون الاتحادي الذي ينص علي استقطاع 10 % من أراضي القطاع المطري و5% من القطاع المروي لتكون أحزمة شجرية حمائية للزراعة.وسنت الحكومةالقانون الولائي الذي يمنع الزراعة شمال خط عرض45 14˚ ليكون حدود فاصلة للمراعي الطبيعية عن الزراعة الألية (عبد الله، 2015: 4-5).

12- محور التكامل بين دور الدولة والقطاع الخاص والمشاركة المجتمعية

التكامل بين دور الدولة والقطاع الخاص والمشاركة المجتمعية يسهم مساهمة كبيرة في التخطيط المكاني للمشروعات الزراعية الألية حيث تقدم الدولة الخطط والاستراتيجيات مدعومة بالحوافز والاعفاءات وتأسيس للبنيات التحتية ويقوم القطاع الخاص بتوفير التمويل اللازم والاستثمارات للمشروعات المختلفة.

ولا يمكن اغفال المشاركة المجتمعية في هذه الخطط والمشروعات (العربي، 2021) لأن اشراك الجمهور في مشروعات التخطيط يوفر للمخطط بيانات ومعلومات دقيقة وتفصيلية وحديثة عن المنطقة ، توفر حصر بالمشكلات والتحديات التي تواجه المشروعات. كما أن التنمية الفوقية لم تعد لها قيمة دون مشاركة القاعدة الجماهيرية في التخطيط والتنفيذ والمتابعة. والمشاركة المجتمعية ترسخ التحول من التخطيط المركزي الي التخطيط اللامركزي. وقد حدد هيلي عام 1997 و2002 أن طور التواصلcommunicative turn في التخطيط هو أساس المشاركة المجتمعية الذي تم التاكيد عليه في المناهج التخطيطية، وهو أداة لتحفيز الشفافية في عمليات التخطيط (Nop & Thornton, 2020: 2). كما يمثل المنهج التشاركي ' participatory approach في جوهره تقييم الحلول البديلة من خلال معايير تم تطويرها من الاحتياجات والقيم المجتمعية في مواجهة الجهات الفاعلة ذات الصلة .Lovrić, M (Lovrić, 2018; 31).

رابعا: مشروع القدمبيلية الزراعي: دراسة حالة

يعد مشروع القدمبلية أول وأقدم مشروع للزراعة المطرية الألية في السودان عامة والقضارف خاصة الذي أنشأته الحكومة الإنجليزية علي مساحة 12 ألف فدان لتلبية الطلب علي الغذاء (الذرة) لجيوشها المتمركزة في شمال وشرق إفريقية أثناء الحرب العالمية الثانية عام 1944 تبعه مشروع قبوب عام 1959 ثم توالت بعد ذلك مشروعات الزراعة الألية في القضارف وغيرها(هيئة الزراعة الألية، 2014).

يقع مشروع القدمبيلية في وسط القضارف علي طريق القضارف الفاو ويمر بالمشروع خور أم رخم الذي يستخدم في أعمال الري التكميليلمشروع جبل القدمبلية ومشروع الكيلو6 ومشروعات أبو سعنه وكسمور أكبر مشروعات الزراعة الألية. يشغل المشروع 289 ألف فدانيشكل 4% من إجمالي المساحة المزروعة في ولاية القضارف، يستحوذ محصول الذرة علي 65.4% من إجمالي المساحة المزروعة يليه محصول السمسم بنسبة 20% ومحصول الدخن بنسبة 13% ثم محصول زهرة الشمس 0.4 % ومحصول القطن بنسبة 0.3% من اجمالي المساحات المزروعة في مشروع القدمبيلية (هيئة الزراعة الألية، 2022). ويزيد العائدات من معظم المزارع في مشروع القدمبيلية عن 20 الف جنية في الموسم والبعض يترواح بين 15 الي 20 الف جنية في للفدان. لكن يرتبط بالإنتاج والألات مشكلات إرتفاع أسعار قطع الغيار وأسعار الأسمدة والمحروقات وتذبذب كميات الأمطار وارتفاع أجور العمال وكثرة الأفات علي الترتيب.

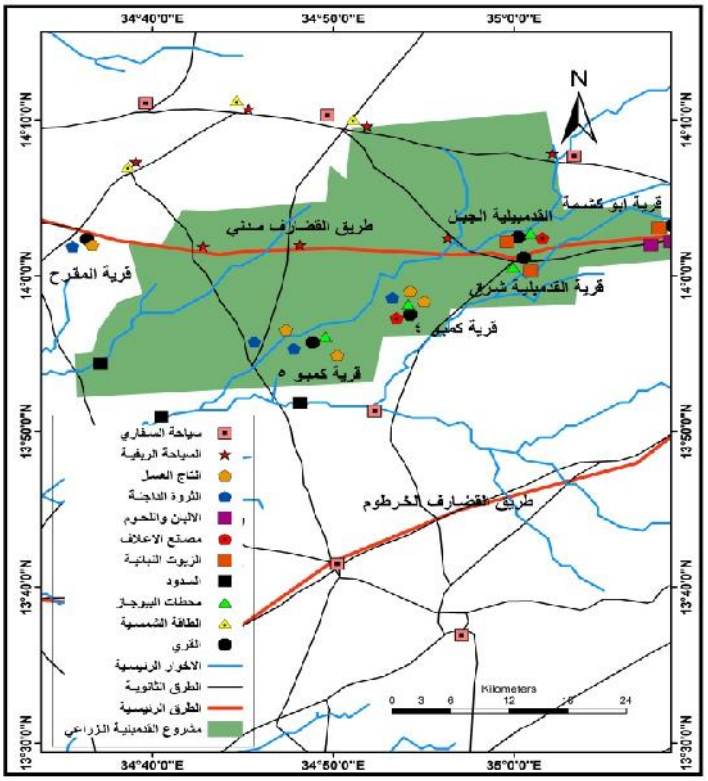
وقد تمت الدراسة علي المزارع والحيازات كبيرة الحجم التي تتراوح بين 600 فدان و2000 فدان للمزرعة الواحدة. معظم المزارع في عينة الدراسة نوع الحيازة بها ملك وبعض المزارع إيجار.

معظم طرق الحرث المستخدمة في مشروع القدمبيلية هي الحرث السطحي وبعض المزراع تستخدم الحرث العميق. ولا تستخدم معظم المزارع السماد الكيماوي ولكن تستخدم السماد العضوي حسب حاجة النبات.وتعاني التربة من مشكلة الإجهاد وفقدان الخصوبة وانجرافها بسبب السيول والفيضانات لتحسين خصوبة التربة بالقدمبيلية يجب استخدام الدورة الزراعية بفاعلية والتداخل بين المحاصيل والمحاصيل المخصبة التربة والحفاظ عليها يتم زراعة الشجيرات في المناطق العارية وتحسين الصرف الزراعي

واستخدام الأسمدة العضوية وعدم ترك التربة عارية بين المحاصيل (نتائج الاستبيان لمشروع القدمبيلية، سبتمبر 2022).

ويتباين المستوي التعليمي لأصحاب المزارع فمعظم أصحاب المزارع أقل من المستوي الجامعي والبعض حاصل علي شهادة تعليم الكبار. ويصنف عمال المزارع الي عمال مستأجرين وهم الغالبية أو صاحب المزرعة أو صاحب المزرعة وأسرته. يقيم صاحب المزرعة في خارج المزرعة في القضارف المدينة وقرية بان وباردرا وود السيد بينما يقيم في المزرعة فقط العمال والوكيل كما سبق الإشارة إلي ذلك. يحصل صاحب المزرعة علي العمال من الولايات المحيطة بالقضارف أو من القري المحيطة بمشروع القدمبيلية. وترتبط بالعمالة بعض المشكلات لعل أهمها ارتفاع تكلفتها والإصابة بالأمراض التي تسبب الغياب عن العمل.

شكل (29) مشروع القدمبيلية الزراعي ومشروعات التنمية الاقتصادية المقترحة في ولاية القضارف 2022



المصدر: الباحثان اعتمادا علي هيئة الزراعة الألية، 2022 بتصرف

تسوق منتجات المزرعة إلي السوق المحلي وسوق المحاصيل بالقضارف وسوق القضارف والصباح وسوق أم فراتيب وباسندة. ويرتبط بتسويق المحاصيل بعض المشكلات لعل أهمها تدني أسعار المحاصيل وارتفاع تكاليف النقل والرسوم والضرائب العالية. يحصل أصحاب المزراع علي التمويل من عدة مصادر من أهمها البنوك الزراعية والتجارية أو المشترين للمنتجات أو الأصدقاء والأقارب. يعاني مشروع القدمبيلية من ضعف التمويل وضعف إجراءاته ويزيد من التكاليف ارتفاع تكاليف الوقود والمبيدات. ويلجأ العمال إلي العمل في التجارة أو في الوظائف الادارية في أوقات راحة الأرض بين مواسم الزراعة.

ويتم التخلص منمخلفات المحاصيل من خلال تجميعها وحرقها فهذه المخلفات تضيف إلي التربة خصوبة (زراعة الحريق). ونظرا لضعف الخدمات البيطرية، لا يوجد فحص دوري عن الأمراض الخاصة بالحيوانات، وبالنسبة لأمراض النبات تستخدم المبيدات الكيماوية المناسبة لكل محصول وتستخدم بعض المزارع المبيدات بشكل وقائي. يتم الحصول علي البذور الخاصة بالمحاصيل المستخدمة في مزراع القدمبلية من خلال التخزين بواسطة المزارع أو من بنك البذور المحلي أو من المصادر المحلية. تستخدم بعض المزراع الطاقة الشمسية للحصول علي الطاقة. وتتروح نسبة فواقد المحاصيل في مشروع القدمبيلية بين 10–30% في معظم المزارع وبعض المزراع بلغت نسبة الفواقد أقل من 10%.

وتتروح المدة الزمنية المستغرقة للحصول علي المياه الصالحة للشرب ما بين الحصول عليها في موقع المزرعة نفسها (الزمن صفر) لبعض المزارع و20 دقيقة للبعض الأخر. بينما تتروح المدة الزمنية المستغرقة للوصول إلي الرعاية الصحية والوحدات الصحية بين ساعة واحدة لمعظم المزراع ومن ساعة وثلاث ساعات لبعض المزارع. مما يبين ضعف الخدمات الصحية.

وبناء علي ذلك، يطالب أصحاب المزارع بضرورة توطن الصناعات القائمة علي المحاصيل الزراعية وهي أفضل المشروعات للتنمية الاقتصادية في الولاية مثل

صناعات الزيوت النباتية وصناعة اللحوم والألبان ومنتجات الألبان والجلود والأصواف والثروة الداجنة وتربية النحل وإنتاج العسل ومنتجات العسل صورة (4) شكل (29). كما أن مشروعات التنمية السياحية الملائمة للمشروع وللولاية مشروعات المحميات الطبيعية والسياحة الريفية والسفاري (نتائج الاستبيان لمشروع القدمبيلية سبتمبر 2022).

- **خاتمة:**

– النتائج

- انتهت الدراسة إلي أن الزراعة المطرية الألية أهم نظم الزراعة في ولاية القضارف وأن محصول الذرة والسمسم والدخن أهم محاصيلها المستزرعة وأن مشروعات كسمور والحواته ودوكة من أهم مشروعاتها من حيث المساحة المنزرعة.
- توصلت الدراسة الي تحليل المحددات الجغرافية الداعمة للزراعة الألية في الولاية،وكان أهمها محددات الارتفاعات والإنحدارات وتصريفات الأنهار وخصائص التربات وكميات الأمطار وموسميتها وأشكال الغطاء النباتي وكثافاته ونظام الحيازة والتسويق وخدمات المياه وحجم السكان والقوي العاملة ونظام التمويل والميكنة.
- كشفت الدراسة عن الكثير من التحديات التي تقف حجر عثرة أمامتطورها ومن أهم هذه التحديات تذبذبات الأمطار من سنة لأخري وانجراف التربة وتدهورها والضغط عليها وموسمية النشاط الزراعي خلال نصف السنة الثاني وتقادم الألات المستخدمة في عمليات الزراعة المختلفة ونظام حيازة الأرض الهش وتقلب أسعار المحاصيل ونقص تمويل المشروعات والصراع المستمر علي الموارد الطبيعية بين الرعاة والمزراعين وتأخر مواقيت الزراعة وهي تحديات يجب أخذها بعين الإعتبار عند الشروع في إعادة التنظيم والتخطيط المكاني للمشروعات الزراعية الألية.

- انتهت الدراسة الي استراتيجية مكانية مقترحة تضم محور التخطيط المكاني للزراعة الالية متضمنة مشروعات الزراعة العضوية والحيوية والتوسع الرأسي والأفقي والزراعة الصفرية والذكية والتوسع في الغابات المزروعة وتطبيق الدرورة الزراعية والرعوية وضبط مواقيت الزراعة ومشروعات حصاد المياه والري التكميلي والمزارع الرعوية والمراعي المتخصصة إلي جانب خريطة شاملة لمحاور التنمية في الولاية الطولية والعرضية وأهم المواقع والمشروعات المناسبة كما انتهي التحليل متعدد المعايير إلي أن أنسب المواقع لتوطن المشروعات الصناعية هي المنطقة الوسطي لولاية القضارف كأولوية أولي وأن أنسب المواقع لتوطن مشروعات التنمية السياحية هي المنطقة الغربية وفقا لتحليل 10 متغيرات لكل خريطة.
- اقترحت الدراسة خريطة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة في مشروع القدمبلية الزراعي التي تضم عدة مشروعات صناعية وسياحية ومشروعات تتعلق بمجال الطاقة والبنية الأساسية.

- التوصيات:

- بناء السدود صغيرة الحجم في المناطق موسمية الأمطار بغرض توفير الري التكميلي لدعم الزراعة المطرية الألية وقت الجفاف.
- انشاء محطات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية في المناطق الجافة الشمالية لاستخدامها في رفع المياه من الأبار لري نظام الزراعة المختلطة بالرعي.
- تأسيس محطات البيوجاز لإنتاج الطاقة في المناطق الريفية لتقليل الاعتماد علي أخشاب الغابات وبالتالي تقليل تعرية وانجراف التربة.
- تنظيم استخدامات الأرض في الولاية وفقا للقوانين الداعمة لهذا التنظيم حيث توزع الغابات في الجنوب واعادة استزراع ما فقد منها والزراعة المطرية الألية والتقليدية في الوسط والمراعي في الشمال.

- التوسع الرأسي للزراعة المطرية الألية في القضارف القائمة علي الأسمدة العضوية والحراثة الصفرية والألات الحديثة والدورة الزراعية والرعوية ونظام لإراحة الارض ونظام زراعة الحريق والزراعة المتنقلة.
- ضرورة مراجعة توزيع ملكيات الأرض في الولاية وتقديم الرعاية لصغار المزراعين من خلال الجمعيات التعاونية والاستعانة بالقطاع الخاص في تمويل المشروعات.
- يجب تفعيل المشاركة المجتمعية في التخطيط والتنظيم المكاني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لان ضعف المشاركة المحلية يمكن أن يفشل أنشطة إعادة التأهيل.
- استخدام الاسمدة العضوية في تخصيب التربة وزيادة انتاجيتها مثل ازولا كارولنينيا وبكتريا الجذور المعزز لنمو النبات والتركيز علي زراعة البقوليات لزيادة خصوبة التربة.

ملحق (1) الصور الفوتوغرافية

صورة (١) حفائر الامطار في ولاية القضارف موسم الامطار ٢١ اغسطس ٢٠٢٢

صورة (٢) مراعي سهل البطانة في ٢٠ اغسطس ٢٠٢٢

صورة (٧) محصول القطن في القضارف ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٣) شكل المنازل في ولاية القضارف ٢١ اغسطس ٢٠٢٢

صورة (٤) التصنيع البدائي للجبن في سهل البطانهة ٢٠ اغسطس

صورة (٨) محصول الذرة في القضارف ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٥) جرار الحرث في ولاية القضارف ٢٨ نوفمبر ٢٠٢٢

صورة (٦) محصول السمسم في ولاية القضارف ٢٨ نوفمبر ٢٠٢٢

صورة (٩) عمال المزارع ومساكنهم في ولاية القضارف ديسمبر ٢٠٢٢

ملحق (2)استمارة استبيان التخطيط المكاني الزراعة المطرية الالية المستدامة القائمة علي التنوع الاقتصادي المستدامفي القضارف علي مستوي المزرعة

البيانات الواردة في الاستمارة سرية ولا تستخدم الا لاغراض البحث العلمي فقط

- النوع: ذكر( ) (أنثًي) ( )
- نوع ملكية المزرعة : ملك ( ) ايجار ( ) نوع اخر يذكر ( )
- المستوي التعلّمً: غير متعلم ( ) حاصل على شهادة تعلّم الكبار( )
  أقل من الجامعي ( ) جامعي فأعلى( )
- عنوان المزرعة:
- مساحة المزرعة بالفدان ..... فدان
- ماهي المحاصّيل التي تقوم بزراعتها أو الحيوانات التي تقوم بتربيتها بالمزرعة----------
  ----
- ما هو عدد رؤوس الماشية بالمزرعة ( ) في حالة حيوان/ مختلط--------- راس
  الأغنام ------ راس، الماعز ---------راس، الجمال -------راس حيوانات اخري -------- راس
- هل لديك إمكانية للوصول للرعاية البيطرية للحيوانات المزرعة – خدمات محدودة ( ) بخدمات جيدة ( )
  تذكر ----------
- كيف يتم تسويق منتجات المزرعة
- المزرعة تبيع منتجاتها للسوق المحلي ( ) اذكر اسم السوق – للاستهلاك المنزلي فقط ( )
- المزرعة متعاقدة مع شركة لبيع منتجاها( ) – المزرعة توجه معظم إنتاجها للتصدير ( )
- ماهي المشكلات المتصلة بتسويق المحاصيل الزراعية والمنتجات الحيوانية----------
  ----

- ما هو قيمة الانتاج (الايراد) للفدان
- أقل من 10000 جنيه ( ) – من 10000 –وأقل 15000جنية ( )
- من 15000 –20000 جنيه ( ) – أكثر من 20000 جنيه ( )
- عدد الالات ----والحاصدات----- والجرارات---- والمحاريث-----
- ماهي المشكلات المتعلقة بالانتاج والالات----------
- عدد العاملين بالمزرعة.....(عامل)
- صاحب المزرعة ( ) – صاحب المزرعة وأسرته ( )
- عمال ( ) – أخري تذكر(.....)
- من أين تحصل علي العمالة المستؤجرة للعمل بالمزرعة – من القري المحيطة ( ) 5 –خارج الولاية( )

تذكر ----------

- ماهي المشكلات المتعلقة بالعمال في المزرعة----------
  القيمة المدفوعة في شراء الأسمدة والبذور والمبيدات في سنة الانتاج الاخيرة بالمزرعة----------
- ما هو قيمة سعر بيع الطن من المحصول ----------

- ما هو المصدر الذي يمكنك منه الحصول على قرض إذا احتجته – الاصدقاء والاقارب ( ) – البنوك ( ) – الحكومة ( ) – من المشترين للمنتجات ( ) – من منظمات المجتمع المدني ( ) –الجمعيات التعاونية ( ) مصادر اخري تذكر----------
- هل تقوم بانشطة اخري تزيد من قيمة المنتجات أو خدمات المزرعة مثل –تصنيع المحاصيل ( ) – أو الحصول علي رسوم من سياحة أو زائرين لها ( ) انشطة اخري تذكر ( ) ----------
- مشكلات تمويل الزراعة المطرية الالية ----------
- ما هي طريقة الحرث المستخدمة – حرث عميق ( ) –سطحي ( ) –بدون حرث ( )
- ما هي طرق التخلص من المخلفات بالمزرعة ( ) – تستخدم للتسميد العضوي( ) –توزيع المخلفات علي أرض المزرعة ( ) – القائها في الترع والمصارف المكشوفة( ) – تجميعها وحرقها ( )
- ما هو نوع السماد الرئيسي المستخدم في المزرعة – سماد طبيعي حسب احتياج النبات( ) – –مزيج من السماد الطبيعي والكمياوي ( ) –سماد كيماوي حسب احتاج النبات( ) – –لا يستخدم سماد( )
- لتحسين خصوبة التربة يتم استخدام – محاصيل مخصبة للتربة ( ) – النباتات المعمرة ( ) – التداخل بين المحاصيل( ) – الدورة الزراعية( ) – اراحة الارض( ) طرق اخري ---------
- ما هي الطرق المستخدمة للحفاظ علي التربة)تحسين الصرف الزراعي ( ) – استخدام الاسمدة العضوية( ) – زراعة الشجيرات في المناطق العارية( ) – ترك التربة عارية بين المحاصيل( ) اخري------- ----------
- ماهي المشكلات المتعلقة بالتربة في ولاية القضارف----------
- ما هي طريقة التعامل مع امراض للمحاصيل الرئيسية والحيوانات بالمزرعة –وجود فحص دوري عن الامراض( ) –استخدام المصايد والمبيدات الطبيعية( ) –خلق أماكن للمفترسات المفيدة للافات بالمزرعة( ) – استخدم المبيدات الكيماوية المناسبة لكل محصول أو حيوان( ) –استخدم المبيدات الكيماوية بشكل وقائي للمحاصيل والحيوانات ( ) طرق اخري تذكر----------
- ما هي مصادر الحصول علي البذور الخاصة بالمحاصيل والسلالات للحيوانات المستخدمة بالمزرعة – تخزن بواسطة المزارع( ) ، من بنك البذور المحلي ( ) من برامج تربية سلالات الحيوانات( ) من المصادر المحلية ( ) المصادر غير المحلية ( )
- ما هي طرق الري المستخدمة بالمزرعة (ري يدوي ( ) –ري سطحي ( ) ري بالتنقيط ( ) اخري ----------
- ماهي مشكلات مدخلات الزراعة الالية----------
- تستخدم في الري الحفائر ما هي طاقتها --- الخزانات سعتها ------ الابار طاقتها-----
- ماهي المشكلات المتعلقة بالمياه في الزراعة المطرية الالية----------
- هل تستخدم مصادر الطاقة المتجددة في المزرعة – الطاقة الشمسية ( ) طاقة الرياح ( ) مخلفات المزرعة( ) مصادر اخري للطاقة تذكر----------
- ماهي نسبة فاقد المحاصيل بعد الحصاد – أكثر30%( ) 10%–30 ( ) أقل% (10( )
- ما هي مدة المسافة التيٍ تم قطعها للحصول علي مياه آمنة وصالحة للشرب – في موقع المزرعة ( ) – فترة 5 دقائق وأقل من 20 دقيقة ( ) –أكثر من 20 دقيقة( )

- ما هي مدة المسافة التي تقطعها للحصول علي الرعاية الصحية (ممرضة- دكتور -وحده صحية) - ساعة بحد أقصي ( ) من 1 -ساعة 3 -أكثر من 3 ساعات ( )
- ماهي المحاصيل المناسبة لولاية القضارف وتزيد من دخول المزارعين تذكر----------
---
- مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة المناسبة لولاية القضارف:
- الطاقة الشمسية ( ) - طاقة الرياح ( ) - البيوجاز ( ) - البيوماس ومخلفات المحاصيل ( ) - مشروعات اخري تذكر----------
---
- مشروعات الصناعات المناسبة لولاية القضارف هي:
- صناعة السكر التكاملية ----- اين ----------
- الزيوت النباتية ---------- اين ----------
- اللحوم والالبان ---------- اين ----------
- الجلود والاصواف --------- اين ----------
- الثروة الداجنة ---------- اين ----------
- تربية النحل ومنتجات النحل ------- اين ---------- صناعات اخري تذكر----------
- مشروعات السياحة المناسبة لولاية القضارف هي:
- سياحة السفاري ( ) - سياحة المحميات الطبيعي ( ) - السياحة الريفية ( )
- ماهي الانشطة الاقتصادية المقترحة للنهوض بولاية القضارف----------
---

- **مراجع الدراسة**

- المراجع العربية

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية20-25 اغسطس2005 ، الدورة التدريبية القومية في مجال تقدير الحمولات الرعوية في البيئات الهشة، اللاذقية
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، د ت ، دراسة تنسيق وتطوير الحياة البرية في الوطن العربي، الخرطوم
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا 2019، تقييم تأثير التغيرات في المياه المتاحه علي انتاجية المحاصيل الزراعية، تقرير دراسة حالة في السودان، بيروت
- ابراهيم، احمد عوض (2008) اقتصاديات السمسم السوداني(الاهمية النسبية – المشكلات النسبية) المجلة العلمية جامعة الزعيم الازهري العدد الرابع : 1- 13
- النحراوي، رضا (2019)، مشروع الزراعة النظيفة، مؤتمر تعزيز الزراعة المستدامة، معهد التخطيط القومي، القاهرة، 20-21 ابريل.
- النمر، هدي صالح، وأخرون (2018)، نحو تحسين أنماط الإنتاج المستدام بقطاع الزراعة في مصر، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (288) معهد التخطيط القومي، القاهرة.
- العربي،أشرف، ورشة عمل عن التنمية المستدامة وتقييم الأثر البيئي للمشروعات، معهد التخطيط العربي، الكويت، 2021
- داود، محمد عبدالله و عبد الرحيم، احمد (2017). دور تقانات حصاد المياه في التنمية المستدامة في ولاية القضارف- السودان، المؤتمر الجغرافي الأول الموارد المائية في الوطن العربي بين المعوقات وأفاق التنمية جامعة المنوفية ج1: 175-189
- سلمان، داود، 2004، محاضرات في إدارة المراعي الطبيعية، كلية الزراعة، جامعة تكريت
- عبد الله، أنور (2015). أثر استخدامات الأراضي وسياسة حيازة الأرض علي الأمن الغذائي في القضارف، هيئة الزراعة الألية.

- عطيه، جمال،أبريل (2016). مستقبل التنمية الاقتصادية في حوض النيل الأزرق دراسة في الجغرافية الاقتصادية، النشرة الخاصة المحكمة في الدراسات الافريقية، العدد 188
- شعراوي ، سمير مصطفي(2005)، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، مركز النشر العلمي جامعة الملك عبد العزيز ، جدة
- ضرار، وجدان (2012)، دراسة تحليلية لأمطار القضارف 1904–2010 رسالة ماجستير، كلية الاداب جامعة النيلين
- وزارة الثروة الحيوانية والسمكية (2018)، مركز المعلومات،الخريطة الاستثمارية للثروة الحيوانية 2018، الخرطوم
- ولاية القضارف، وزارة الإنتاج والموارد الاقتصادية،خارطة استخدامات الأراضي في ولاية القضارف، اللجنة الفنية لإستخدامات الأراضي،تقرير غير منشور، أغسطس، 2022
- ولاية القضارف، أعوام(2014 و2015 و2016 و2017 و2018 و2019 و2020 و2021 و 2022)، وزارة الزراعة والغابات والري، هيئة الزراعة الألية، تقارير غير منشورة عن المحاصيل في مشروعات الزراعة المطرية الألية، القضارف
- ولاية القضارف (2022)، هيئة الزراعة الألية، مشروع المسح الزراعي المتكامل، القضارف
- ولاية القضارف (2022)، وزارة الزراعة والغابات والري ، هيئة الزراعة الألية، استراتيجية تغيير نمط الزراعة المطرية، القضارف

– المراجع الأجنبية

- Abbasher, A. Ahmed, A. Zaroug, M. 2013.Incidence of Covered.Smut diseases on grain sorghum and re-evaluation of the efficiency of thiram and raxil in controlling the disease in Gizera and Gadarif , Sudan, journal of sinner university, vol. 2: 31- 54
- Al Nail,M. Li,J. Elaru,J. Elbashier,M. Keesstra,S. Artemi,C. Martin,K. Reuben,M. andTeffera,z. (2018). Assessing drought vulnerability and adaptation among farmers in Gadaref region, Eastern Sudan, Land Use Policy 70 : 402–413.

- Arfat, Y. 2010. Land Use / Land Cover Change Detection and Quantification
— A Case study in Eastern Sudan, Department of Earth and Ecosystem SciencesPhysical Geography and Ecosystems Analysis،Lund University.
- Baig, M. Shahid, S. Straquadine, G. 2013. Making rain-fed agriculture sustainable through environmental friendly technologies in Pakistan: A review, International Soil and Water Conservation Research, Vol. 1,No. 2 : 36 - 52
- Bangash, N. et al, 2021.Formulation of bio-fertilizer for improving growth and yield of wheat in rain dependent farming system,Environmental Technology & Innovation, 24:1-10.
- Biazin, B. Sterk, G. Temesgen, M. Abdulkedir, A. and Stroosnijder, L. 2012. Rainwater harvesting and management in rain-fed agricultural systems in sub-Saharan Africa – A review, Physics and Chemistry of the Earth, 47–48 : 139–151
- Bharali, A. Baruah, K. Bhattacharya, S. and Kim, K. 2021.The use of Azolla caroliniana compost as organic input to irrigated and rain-fed rice ecosystems: Comparison of its effects in relation to CH4 emission pattern, soil carbon storage, and grain C interactions, Journal of Cleaner Production, 313: 1-12
- Bussmanna, A. Elagib, N. Fayyad, M. and Ribbe, L.2016. Sowing date determinants for Sahelian rain fed agriculture in the context of agricultural policies and water management, Land Use Policy, 52 : 316–328
- Elagib,N. Khalifa,M. Rahma,A. and Babker,Z. (2019). Performance of major mechanized rain-fed agricultural production in Sudan: Sorghum vulnerability and resilience to climate since 1970,Agricultural and Forest Meteorology, 276–277:1-14.
- El Hassan, S. Abd Al Aziz, H. and El Bashir, I, 2020. Profitabity analysis of sesame value chain in Gadarif state, Sudan, 2019-2020 season, Al-Qulzum Journal, issue,10: 183-208
- El Nour, A. El Hadary, Y. 2015.Mechanized rain fed farming from food Sufficiency to land Degradation; A case study from Gadarif State 1990-2013, ADAB, Issue35: 61-79

- ELSiddig, A.2005. Evaluationof Zero Tillagein Gadarif Area (Sudan), the degree of M. Sc. (Agric.) Engineering, Faculty of Agriculture,University of Khartoum.
- Eltayeb, Y.2014. Mechanized Rain-Fed Farming and Its Ecological Impact on the Dry lands: The Case of Gadarif State, Sudan, in book Agro-ecology, Ecosystems, and Sustainability: 121-138
- FAO. 2021.2000.2005.2010.2015.2020.2021. Special Report – 2020/2021 FAO Crop and Food Supply Assessment Mission (CFSAM) to the Republic of the Sudan. Rome.
- FAO.2017. Land resource planning for sustainable land management,Land and Water DivisionWorking Paper.14.Rome.
- FAO.2012. the land cover Atlas of Sudan,Rome.
- Hsiao, H. 2021. ICT-mixed community participation model for development planning in a vulnerable sandbank community: Case study of the Eco Shezi Island Plan in Taipei City, Taiwan, International Journal of Disaster Risk Reduction, 58: 1-13
- Ibrahim, M.2009.Rainwater Harvesting for Urban Areas: a Success Story from Gadarif City in Central Sudan, Water Resources Management , 23:2727–2736
- Kazemia, H. &Akincib, H. 2018.A land use suitability model for rain-fed farming by Multi-criteria Decisionmaking Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS), Ecological Engineering, 116: 1-6.
- Kimengsi, J. Ngu, N. 2022. Community participation and forest management dynamics in rural Cameroon, World Development Perspectives,27: 1-8
- Muflikh, Y. Smith, C. Brown,C. and Aziz, A., (2021). Analyzing price volatility in Agricultural value chains using systems thinking: A case study of the Indonesian chilli value chain, Agricultural Systems 192:1-15.
- Newton,P. & Agrawal,A. and Wollenberg, L. (2013) Enhancing the sustainability of commodity supply chains in tropical forest and agricultural landscapes,Global Environmental Change 23 :1761–1772.
- Nopa, S. &Thorntona, A. 2020. Community participation in contemporary urban planning in Cambodia: The examples of

Khmuonh and Kouk Roka neighborhoods in Phnom Penh, Cities, 103: 1-10.

- Mustafa,R. 2006. Risk Management in the Rain-fed Sector of Sudan: Case Study, Gadarif Area Eastern Sudan, Ph.D. Facultyof Agricultural and Nutritional Sciencesjustus – Lieberg University, Giessen.
- Oduol,J.Mithofer, D. Place, F.Olwande,J. Kirimi, L. and Mathenge,M. 2017.Women's participation in high value agricultural commodity chains in Kenya: Strategies for closing the gender gap,Journal of Rural Studies 50 :228-239.
- Perdana, Y.2012.Logistics Information System for Supply Chain of Agricultural Commodity,International Congress on Interdisciplinary Business and Social Sciences, 65:608 – 613.
- Siddig, k., Stepanyan, D., Wiebelt, M., Grethe, H., and Zhu, T.2020.Climate change and agriculture in the Sudan: Impact pathways beyond changes in mean rainfall and temperature, Ecological Economics, 169: 1-17.
- Sudan Meteorological Authority, The Sudan Seasonal Monitor, The 2019 Growing Season in Sudan, Issue 04/Sep & Early Oct, Khartoum.
- Sulieman, H. 2018.Exploring Drivers of Forest Degradation and Fragmentation in Sudan: The Case of Erawashda Forest and its Surrounding Community, Science of the Total Environment 621 : 895–904
- Suleiman, H.2013.Land Grabbing along Livestock Migration Routes in
- Gadarif State, Sudan:Impacts on Pastoralism and the Environment, the Land Deal Politics Initiative, Working Paper, 19.
- Sulieman, H. & Elagib, N. 2012.Implications of climate, land-use and land-cover changes for pastoralism in eastern Sudan, Journal of Arid Environments 85 : 132-141
- Sulieman, H. & Buchroithner, M. 2009.Degradationand ABandonmentof Mechanized Rain-fed Agricultural Landinthe Southern Gadarif Region, Sudan: thelocal Farmers' Perception, land degradation & development,John Wiley & Sons.

- Turk, K.2003.Machineryperformancein the rainfed agriculture of Gadarif area (SUDAN), degree of Master of Science in Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Khartoum[i]
- Vijayakumar, S. Kumar, R. Choudhary, A. Deiveegan, M. Tuti, M. Sreedevi, B.and Sundaram, R. 2022.Artificial Intelligence (AI) and its Application in Agriculture,Chronicle of Bioresource Management, 6(1):025-03
- Virah-Sawmy, M.Durán, A. Green, J. Guerrero, A.Biggs, D. and West, C.2019. Sustainability gridlock in a global agricultural commodity chain: Reframing the soy–meat food system,Sustainable Production and Consumption,18: 210–223.
- Von, V.2002.Concepts and Models for the Characterization of the West Gadarif Hydro geologic System, Sudan, Ph.D. Faculty VI Civil Engineering and Applied Geosciences,the Technical University of Berlin, Berlin.
- United states Agency for international development, 2011. Famine early warning systems networks,Washington