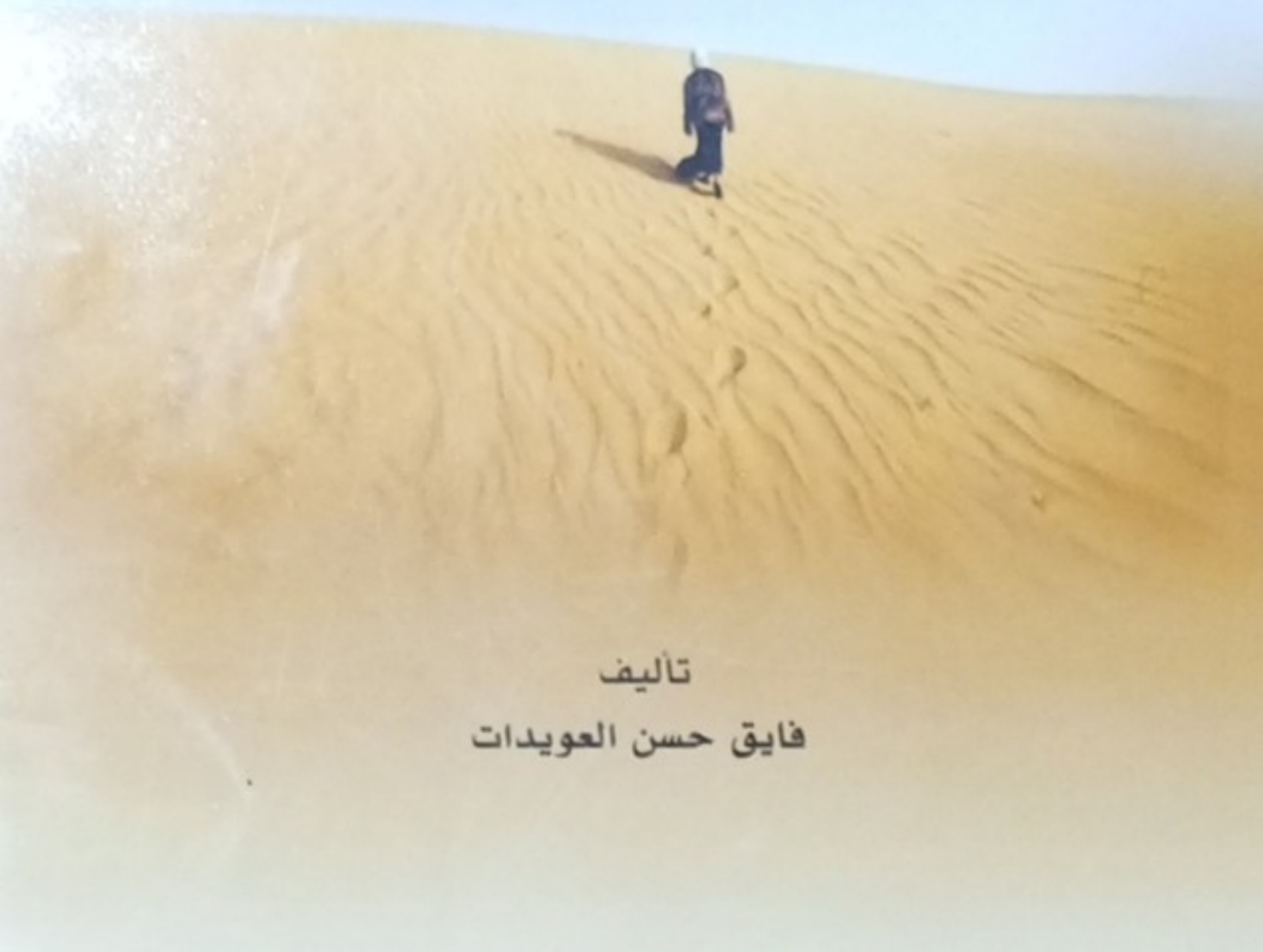




# التصحر

في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقا  
ووادي جارف غربا بمنطقة سرت  
( دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق شبه الجافة )



تأليف

فايق حسن العويدات

منشورات  
جامعة سرت

سرت . الجماهيرية العظمى

# التصحر

في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً  
و وادي جارف غرباً بمنطقة هرت  
(دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق شبه الجافة)



# التصحر

في المنطقة الممتدة ما بين وادي قراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة صرت  
(دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق شبه الجافة)

تأليف

أ. فايق حسن العويدات

منشورات

**جامعة سرت**

سرت - الجماهيرية العظمى

اسم الكتاب: التصحر.. في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت  
(دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق شبه الجافة)

تأليف: أ. فايق حسن العويدات

الطبعة الأولى: 2009

الترقيم الدولي: ردمك I.S.B.N.: 978-9959-891-05-1

رقم الإيداع: 773

[الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب]

دار الكتب الوطنية

بنغازي - ليبيا

هاتف: 9090509 - 9096379 - 61 9097074 (+218)

بريد مصور: 61 9097073 (+218)

البريد الإلكتروني: nat\_lib\_libya@hotmail.com

جميع حقوق الطبع والاقتباس والنشر محفوظة للناشر



**جامعة سرت**

سرت / الباصيرية العظمى

ص. ب 674، سرت - ليبيا

هاتف: 5260363 - 54 (+218)

بريد مصور: 5262152 - 54 (+218)

البريد الإلكتروني: info@su.edu.ly

الموقع الإلكتروني: www.su.edu.ly

تقديم

مقدمة

تمهيد



## تقديم

يعتبر التصحر أحد أهم المشكلات البيئية التي تعاني منها المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث يحدث نتيجة لاختلال التوازن البيئي في مكونات الأنظمة البيئية الطبيعية وتدهور خصائصها الحيوية وانخفاض قدرتها الإنتاجية، وذلك من خلال إكسابها خصائص جديدة لم تكن تعرفها في السابق، بحيث تؤدي إلى تدني للإنتاج وجذب الأرض ومن ثم العجز عن توفير المتطلبات الدنيا للقيام بالحياة بمختلف مظاهرها.

والتصحر مصطلح حديث لظاهرة قديمة، وترجع أحداثه إلى النصف الأخير من القرن الماضي، حيث أطلق في البداية على تقدم الصحراء الكبرى في جيب الجزائر وتونس وليبيا نحو الشمال، وتوسع مدلوله بشكل واسع بعد الجفاف الذي أصاب مساحات شاسعة من نطاق الساحل في أفريقيا (1968-1973) ليأخذ طابع المقارنة والتشبيه مع البيئات الصحراوية وشبه الصحراوية، وصار يقصد به تحول الأراضي المنتجة إلى أرض جرداء لا تصلح لحياة الإنسان والحيوان نتيجة تردّي أو تدني الإنتاجية إلى مستوى إنتاجية المناطق التي تسودها الظروف الصحراوية وشبه الصحراوية.

ويسعدني أن أقدم للجغرافيين والمهتمين بشؤون البيئة والقراء الطيبة الأولى من هذه الدراسة العلمية التصحر في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت- دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق شبه الجافة " والتي تقدم بها الكاتب فايق حسن يوسف العويدات.

ونظراً لما تمثله هذه الدراسة من قيمة علمية للمنطقة الوسطى عامة وشعبية سرت على وجه الخصوص في تناولها لهذه المشكلة البيئية التي تعاني منها المنطقة فقد أسهمت بسد فراغ طالما عانت منه المكتبة العربية وأضافت جديداً يمكن الطلاب والقراء وأهالي المنطقة والجهات والدوائر العامة من الاستفادة بنتائجها وتوصياتها.



وتضمنت الدراسة عرضاً لمظاهر التصحر وأنواعه وأسبابه ونتائجه وأهم السبل الكفيلة بالحد منه في المنطقة كما احتوت الدراسة تحليلاً للصور الفضائية والجوية فضلاً عن الخرائط والأشكال البيانية والتوضيحية عن الموضوع.

وفي نهاية هذا التقديم أقدم شكري الجزيل للجامعة سرت وقسم الجغرافيا بكلية الآداب بها، والكاتب الذي أختار هذا الموضوع رغم صعوبته واحتياجه إلى عدد كبير من البيانات، متمنياً أن تكون هذه الدراسة مرجعاً للمهتمين في مجال الجغرافيا والبيئة، لعلهم يجدون فيها ما يفيدهم وهو محاولة في الطريق نأمل أن تنجح وأن تكتمل مستقبلاً بسلسلة من الدراسات لكافة مناطق جماهيرتنا الحبيبة.

أ.د محمد عبد الله لامة

## مقدمة

ليس ثمة شك أن مشكلة التصحر أصبحت من المشاكل التي تشغل بال العلماء والباحثين بل تصدرت قائمة اهتمامات العالم منذ تعرض النطاق الإفريقي الممتد جنوب الصحراء الإفريقية الكبرى من المحيط الأطلسي إلى البحر الأحمر، لنوبة جفاف امتدت من 1969 حتى 1984 وسببت أضراراً فادحة بالأرض والإنسان والحيوان.

ويتناول الكتاب هذه المشكلة البيئية من وجهة نظر جغرافية في المنطقة الممتدة من وادي هراوة شرقاً إلى وادي جارف غرباً والتي تعد جزءاً من سهل سرت المترامي الأطراف، وتتميز بشخصية جغرافية فريدة، فرغم وقوعها على ساحل البحر المتوسط إلا إنها تصنف ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة وتعاني من تذبذب سقوط الأمطار وتناوب فترات الجفاف والرطوبة.

وتمتد المنطقة من وادي هراوة شرقاً إلى وادي جارف غرباً لمسافة 100 كم، كما تمتد شمالاً من البحر المتوسط إلى الخط الواصل بين منطقة سيدي الغزالي (70 كم عن البحر) ومنطقة خشم اليهودي (85 كم عن البحر) جنوباً، وتقدر مساحتها بحوالي 7631.23 كم<sup>2</sup>، وفلكياً تنحصر بين دائرتي العرض 30.23° و 31.15° شمالاً، وبين خطي الطول 16.10° و 17.20° شرقاً خريطة رقم (1).

وتتكون المنطقة من ثلاثة أقسام الأول الشريط الساحلي حيث تتواجد شرائط من الكثبان الرملية الساحلية (البحرية) تفصل البحر عن السبخات والمستنقعات الملحية المتكونة عند مصبات الوديان، والقسم الثاني السهل الساحلي ويشمل معظم مساحة المنطقة وتتميز طبوغرافيته بميل عام يتجه من الجنوب إلى الشمال كما يتميز الشكل العام بدرجة تموج واضحة، وتعمل حركة الرياح القارية النشطة على تكون تجمعات رملية سطحية، وبالاتجاه جنوباً يرتفع منسوب سطح الأرض تدريجياً وتظهر التلال المنخفضة، أما القسم الثالث فهو الأودية الجافة والتي تنتشر في المنطقة حيث تمثل أحد مظاهر التعرية المائية التي سادت خلال

الفترة المطيرة إلا أنها في الوقت الحاضر لا تجري بها المياه إلا عقب سقوط الأمطار في السنوات التي يكون التساقط فيها أعلى من معدله العام، ومن أهم الأودية في المنطقة أودية غرب سرت وتشمل جارف وتلال وقبية وأودية شرق سرت وتشمل هراوة والعامرة والخنوية.

ويشتمل الكتاب على تمهيد وخمسة فصول وخاتمة :

التمهيد ويتضمن نبذة عامة عن التصحر والتعريف به من خلال ما ذكره علماء البيئة والمهتمين بهذا الشأن، كما يوضح الفرق بينه وبين الجفاف.

ويتناول الفصل الأول عناصر البيئة الطبيعية في منطقة سرت والمتمثلة في جيولوجية المنطقة وجيومورفولوجيتها، كذلك المناخ بعناصره الفاعلة، والموارد المائية المتوفرة بالمنطقة ثم التربة والغطاء النباتي.

أما الفصل الثاني فيهتم بدراسة مظاهر وأشكال التصحر في منطقة سرت وهي تعرية التربة وتناقص الغطاء النباتي واختفاء بعض أنواعه، هبوط مستوى الماء الجوفي وارتفاع نسبة الأملاح به، زحف الكثبان الرملية، توسع العمران البشري على الأراضي الزراعية.

وقد خصص الفصل الثالث للبحث في أسباب التصحر والعوامل المؤدية إليه، وقد حصرت في مجموعتين الأولى طبيعية وتشمل المناخ وجيومورفولوجية المنطقة والتربة والغطاء النباتي، والثانية بشرية تتمثل في تزايد النمو السكاني وأساليب استغلالهم للموارد المتوفرة في البيئة.

ويتناول الفصل الرابع أنواع التصحر في منطقة سرت الناتجة عن سوء استخدام الأرض مثل تصحر أراضي المراعي وتصحر الأراضي الزراعية البعلية والمروية.

ويبين الفصل الخامس الآثار المترتبة على التصحر وهي آثار بيئية، واقتصادية، واجتماعية، كما يشير إلى طرق وأساليب مكافحته في منطقة سرت.

وأخيرا خاتمة تحتوي على النتائج التي خلصت إليها الدراسة، والتوصيات التي تساهم في الحد من المشكلة والتخفيف من آثارها، كما تضمن الكتاب ملاحق الدراسة وقائمة بأهم المصادر والمراجع.

إنني آمل أن يحقق هذا الكتاب أهدافه في تفهم قضايانا البيئية المعاصرة والتعامل معها على أساس علمي من أجل المحافظة على البيئة وتنميتها لتصبح قادرة على العطاء المتواصل لنا وللأجيال اللاحقة.

كما أتمنى أن يضيف الكتاب شيئاً ولو بسيطاً لجغرافية ليبيا، وأن يكون مرجعاً لطلاب العلم في مجال الجغرافيا وغيرها من العلوم.

سرت في 18 هانيبال (أغسطس) 2009 ف  
24 شعبان 1377 و.ر

المؤلف  
فايق حسن يوسف العويدات



## تمهيد

يعد التصحر أحد المشكلات البيئية التي تعاني منها الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة، وشبه الرطبة. ويعرف التصحر بأنه اختلال التوازن البيئي في مكونات الأنظمة البيئية، وتدهور خصائصها الحيوية وانخفاض قدرتها الإنتاجية.

والتصحر من الظواهر الخطيرة التي فرضت نفسها في عالم اليوم، حيث تخفي ورائها كوارث تهدد مستقبل البشرية، لما لها من قوة هائلة على تدمير القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية والرعوية على السواء، وجعلها عاجزة عن سد حاجات الإنسان وحيواناته من الغذاء.

والتصحر ظاهرة بيئية قديمة فهو يحدث منذ آلاف السنين خلال موجات الجفاف التي تنتاب العالم من وقت لآخر، ولكن لم يكن لها مثل الآثار المأساوية لموجة الجفاف التي ضربت إقليم الساحل السوداني<sup>(\*)</sup> Sudano-Sahel Region في الفترة 1973-68م مسببة موت ما يتراوح بين 50000 إلى 250000 نسمة وهلاك نحو 3.5 مليون رأس من الماشية وأعداد من الأغنام والماعز والإبل<sup>(1)</sup>.

ويشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة United Nations Environmental Programme (يونيب UNEP) على ضوء مناقشات مؤتمر التصحر العالمي في نيروبي 1977م UNCOD بأن المساحة المتأثرة بظاهرة التصحر حوالي مليون كيلومتر مربع، وأن عدد سكان المناطق المهددة بالتصحر 850 مليون نسمة<sup>(2)</sup>، وأن الصحراء تتقدم كل سنة مساحة تعادل 90,000 كيلومتراً مربعاً<sup>(3)</sup>.

(\*) يشمل إقليم الساحل نطاقاً يمتد جنوب الصحراء الكبرى من المحيط الأطلسي غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً.

(1) علي علي البناء، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية، نماذج دراسية في الجغرافيا التطبيقية ط 1 (القاهرة: دار الفكر العربي، 2000م) ص 60.

(2) محمد الخش، التصحر وتأثيره على الأمن الغذائي، مجلة عالم الفكر، (الكويت: وزارة الثقافة والإعلام، المجلد 17، العدد الثالث، أكتوبر / نوفمبر / ديسمبر، 1986م) ص 59.

(3) محمد خولي، خطر الزحف الصحراوي على أرضنا العربية، المستقبل العربي، (بيروت: دار الشرق الأوسط للنشر والتوزيع، العدد 76، يونيو 1985م)، ص 55.



والتصحّر ظاهرة عالمية تؤثر في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء وخاصة في أفريقيا وبعض بلدان آسيا، وكذلك في أستراليا ومناطق الاتحاد السوفيتي السابق والولايات المتحدة وأمريكا اللاتينية، حيث تتأثر به بلدان مثل البرازيل وشيلي، وحتى القارة الأوروبية لم تسلم من خطره حيث تأثرت به بلدان مثل اليونان وأسبانيا والبرتغال<sup>(1)</sup>، فقد حولت مساحات شاسعة من إقليم الوسط الغربي للولايات المتحدة الأمريكية في Dust Bowl إلى كُشبان رملية متحركة وغبار جوي، كما يشير تقرير صادر عن مكتب المراعي الأمريكية سنة 1975م إلى أن حوالي 50 مليون هكتار من مجموع 163 مليون قد أصابها التصحر<sup>(2)</sup>، وفي الصين أجريت دراسات أظهرت أن ما تفقده الأرض المتاخمة للمناطق الصحراوية يقدر بحوالي 210000 هكتار سنوياً<sup>(3)</sup>.

وتتعرض الأقاليم الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة إلى تدهور بيئي خطير يؤدي إلى زيادة تكرار فترات الجفاف وينشط عوامل التصحر نتيجة لتزامن مؤثرات النمو السكاني مع ظروف مناخية غير ملائمة، وجدير بالاهتمام أن الأراضي القابلة للتصحّر أكثر من غيرها هي الأراضي الجافة في المناطق الحارة والدافئة والمعتدلة لأنها تكون هشة وأكثر حساسية، فهي أشبه بالأجسام ضعيفة البنية يترى بها الداء<sup>(4)</sup>.

ويعتبر عالم النبات الفرنسي أوبريفيل Aubreville أول من استخدم مصطلح تصحر Desertification وذلك عام 1949م للإشارة إلى عملية التدهور البيئي التي بدأت بإزالة الغطاء النباتي وانتهت بتحول الأراضي إلى صحراء، وهو بذلك يؤكد على دور المؤثرات البشرية أكثر من المناخ<sup>(5)</sup>.

(1) Grainger, A , The Threatening Desert: controlling desertification, (London: Earth Scam Publication Ltd 1990), p.1.

(2) إحمد عياد مقيلي، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لها، ط1، (الزاوية : دار شموع الثقافة، 2003 م) ص 107.

(3) محمد صبري محسوب، الأراضي الجافة خصائصها الطبيعية ومشكلاتها البيئية، (القاهرة : مطبعة الإسراء، 2004م) ص 196.

(4) سعيد محمد الحفار، مشكلة التصحر في الوطن العربي، حوليت كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، الدوحة، جامعة قطر، العدد الأول، 1997م. ص 35.

(5) Grainger, A , op.cit p.9.

كما عرف مانويل أنيا - جاردينو Manual Anya-Gardino التصحر بأنه إفقار الأنظمة البيئية الجافة وشبه الجافة ودون الرطبة عن طريق نشاطات الإنسان، أنه عملية التغيير في هذه الأنظمة البيئية التي تقود إلى نقص في إنتاجية النباتات المرغوبة، وأن التغيرات غير المرغوبة في الكتلة الحيوية والتنوع في أنماط الحياة تزيد من سرعة تدهور التربة، وتزيد من أخطار الاحتلال البشري وهو تصحر نتيجة لسوء استعمال الأرض<sup>(1)</sup>.

أما راب Rapp فيعرف التصحر بأنه انتشار الظروف الصحراوية وشبه الصحراوية نتيجة لأثر الإنسان أو لتغير المناخ<sup>(2)</sup>.

ويعرف درني Dregne التصحر بأنه إفقار النظم البيئية تحت مؤثرات الإنسان متمثلة في تدهور الإنتاجية وتحولات غير مرغوبة في الكتلة النباتية الحية وفي تنوع الكائنات النباتية والحيوانية وإطراد تدهور التربة وزيادة المخاطر للإنسان<sup>(3)</sup>.

أما مابوت Mabbut فيعرف التصحر بالتحول في خصائص الأرض إلى ظروف أكثر صحراوية بما ينطوي على إفقار النظم البيئية ممثلة في انخفاض الإنتاجية البيولوجية والتدهور المستمر في التربة وما يرتبط بذلك من إفقار لنظم الإعاشة التي تعتمد عليها<sup>(4)</sup>. كما يعرف التصحر بأنه تدهور الأرض في المناطق الجافة وتحت الرطبة وينتج عن عوامل عدة منها تغيرات المناخ ونشاط الإنسان<sup>(5)</sup>.

والتصحر كما يعرفه نحال هو أحد أشكال التدهور الشامل الذي يصيب الأنظمة البيئية تحت تأثير العوامل المناخية غير الملائمة وسوء استغلال الغابات والمراعي الطبيعية

(1) Manual Anya - Gardino, Technology and desertification: Its causes and consequences, ed, the Secretariat of the United nation Conference in Nairobi : pergamon Press. 1977.p 320.(Oxford

(2) Rapp, D.A , Review of desertification in Africa, Water, Vegetation and Man, (SIES), Rep.1. Stockholm, 1974.p3

(3) Grainger, A , op.cit p.8.

(4) Mabbut, J.A, the Impact of desertification as revealed by mapping (Environmental Conservation, vol.5. Spring 1978.

(5) محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة، ( الكويت : المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1999 م) ص 9.

والأراضي الزراعية والمياه، وهو يتجلى بازدياد الجفاف وانخفاض إنتاجية الأرض وحلول نبت جفافي ومبعثر محل النبت الأصلي، إي أن البيئة تأخذ مجموعة من الصفات الجديدة تشبه صفات المناطق الصحراوية، لاسيما من الناحية الإنتاجية<sup>(1)</sup>.

كما عرف محمد لامة التصحر بأنه اختلال التوازن البيئي في مكونات الأنظمة البيئية وتدهور خصائصها الحيوية وانخفاض قدرتها الإنتاجية، وذلك من خلال إكسابها خصائص جديدة لم تكن تعرفها في السابق، بحيث تؤدي إلى تدني الإنتاج وجذب الأرض ومن ثم العجز عن توفير المتطلبات الدنيا لقيام الحياة بمختلف مظاهرها بسبب العوامل الطبيعية والبشرية<sup>(2)</sup>.

أما مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (قمة الأرض الأولى) المنعقد في ريودي جانيرو في شهر يونيو (الصيف) سنة 1992م فقد عرف التصحر بأنه ظاهرة بيئية طبيعية تؤدي إلى انخفاض أو تدهور قدرة الإنتاج الإحيائي للأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة بسبب التغيرات المناخية والأنشطة البشرية الهدامة<sup>(3)</sup>.

والمحصلة أن التصحر يعبر عن درجة معينة من الإخلال في توازن العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية وتدهور خصائصها الحيوية وتدني في قدراتها الإنتاجية إلى الحد الذي تعجز فيها هذه الأنظمة عن توفير متطلبات الحياة الضرورية للإنسان والحيوان، والسبب في ذلك يرجع إلى العوامل الطبيعية والبشرية فالأثنان مسئولان عن إيجاد ظاهرة التصحر.

ويختلف التصحر عن الجفاف، فالجفاف كما يعرفه، ثورنثويت Thornthwaite بأنه فترة زمنية تتصف بأن كميات الأمطار الضرورية لإتمام عمليات النتح من النباتات والتبخر المباشر من التربة تفوق الكميات الموجودة في التربة بسبب نقص الأمطار<sup>(4)</sup>.

(1) إبراهيم نحال، التصحر في الوطن العربي، (بيروت : معهد الإنماء العربي، 1987م) ص 23.

(2) محمد عبد الله لامة، التصحر في سهل بنغازي (ليبيا) دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 1996م، ص 5.

(3) مؤتمر قمة الأرض، اتفاقية مكافحة التصحر، (ريودي جانيرو، البرازيل، 1992م) ص 3.

(4) إسماعيل عباد مقل، الجفاف والتصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة، مثال شمال غرب الجماهيرية الليبية والأخطاء الناتجة عن استخدام المتوسط الحسابي للأمطار في تعريف الجفاف ومقاومة التصحر، مجلة كلية التربية، جامعة الفاتح، طرابلس، العدد 21، 1994م، ص 146.

أما مكتب الأرصاد الجوية بالولايات المتحدة الأمريكية فيعرف الجفاف بأنه ( فترة زمنية بطول مناسب تتصف بجفاف الطقس لدرجة تسبب هلاكاً ولو جزئياً للمحاصيل الزراعية)<sup>(1)</sup>.

أما التعريف الأكثر شيوعاً للجفاف هو ما يعني حدوث انخفاض في فعالية المطر وليس فقط في كميته إي أن الجفاف بهذا المفهوم يتمثل في الجفاف المناخي، ويعد العالم الأمريكي ثورنثوايت Thornthwaite من أكثر الذين اهتموا بموضوع فعالية المطر، وتقوم فكرته أساساً على استخراج قيمة عرفت عنده بطاقة (التبخر - التساقط) وهي قيمة شهرية تعتمد على درجات الحرارة ونوع التربة وتمثل الحاجة الفعلية اللازمة لنمو النبات بشكل جيد<sup>(2)</sup>.

ومما سبق يتضح ما يلي :

- 1- أن هناك فرقاً بين الجفاف drought والتصحر Desertification، فالجفاف هو تناقص فعالية الأمطار بسبب قلة كميات الأمطار الساقطة، أو ارتفاع درجات الحرارة، أو زيادة السطوع الشمسي، أو ارتفاع قيمة (التبخر - التساقط)، أو هذه العناصر مجتمعة، ويعد الجفاف أحد العوامل الطبيعية المؤدية للتصحر.
  - 2- يعتبر المناخ أحد العوامل الهامة المسببة للتصحر، كما أن ممارسات الإنسان تعد عامل قوي في إيجاد هذه الظاهرة، أنها ظاهرة يساهم فيها العاملان معاً الطبيعي والبشري.
  - 3- تعد المناطق الجافة وشبه الجافة الأكثر تأثراً بظاهرة التصحر نظراً لهشاشة النظم البيئية بها، فأي ضرر يلحق أحد مكوناتها ينعكس سلباً على باقي المكونات.
- وسنحاول في هذه الدراسة إلقاء الضوء على مشكلة التصحر في منطقة سرت من خلال إبراز مظاهرها وأشكالها وتقصي أسبابها والآثار الناتجة عنها كما نحاول التعرف على طرق وأساليب مكافحتها.

(1) إسماعيل عياد مكي، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لها، مرجع سبق ذكره، ص 16  
 (2) محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرباب، الأخطار والكوارث الطبيعية الحداث والمواجهة، (القاهرة: دار الفكر العربي، 2002 م) ص 111.





## الفصل الأول

## عناصر البيئة الطبيعية لمنطقة سرت

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| أولاً  | : جيولوجية المنطقة      |
| ثانياً | : جيومورفولوجية المنطقة |
| ثالثاً | : المناخ                |
| رابعاً | : الموارد المائية       |
| خامساً | : التربة                |
| سادساً | : الثبات الطبيعي        |





## أولا جيولوجية المنطقة

تعتبر منطقة سرت جزءاً من السهول الوسطى التابعة لحوض سرت<sup>(\*)</sup>، ولم تحظ بالقدر الكافي من الدراسات الجيولوجية الدقيقة، إلا أنه زاد الاهتمام بها مؤخراً من قبل الشركات النفطية لما يمتلكه الحوض من موارد نفطية كبيرة. ويوضح الشكل رقم (2) أن التكوينات الجيولوجية في منطقة سرت ترجع بصفة عامة إلى الزمنين الثلاثي والرباعي وستتناول في هذا الجانب دراسة التكوينات السطحية، والبنية الجيولوجية، وكذلك التطور الجيولوجي للمنطقة.

## 1- التكوينات السطحية

تتوزع التكوينات السطحية من الأقدم إلى الأحدث على النحو الآتي :

## 1-1 تكوينات الزمن الثالث (Tertiary)

وتغطي تكوينات هذا الزمن مساحة تقدر بحوالي 5739 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (75٪) من أجمالي مساحة منطقة الدراسة<sup>(1)</sup>، وتنتمي تلك التكوينات إلى العصور الآتية :

## 1-1-1 الأيوسين (Eocene)

وتتمثل تكويناته في تكوين وادي تامت عضو قرارة الجيفة (Wadi Thamat Formation - Qrarat al Jifah Member)، الذي يعتبر أقدم التكوينات التي تنتمي لهذا الزمن، ويوجد في الركن الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، ويقدر بحوالي 327 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (4.2٪) من مساحة المنطقة<sup>(2)</sup>، ويمتد هذا التكوين جنوباً إلى خارج منطقة

(\*) يمتد هذا الحوض من منخفض هون في الغرب إلى مرتفع البطنان في الشمال الشرقي وجبل الظلمة - جبل الهرائش - في الجنوب الشرقي، كما يمتد جنوباً حتى سرير تبستي.

(1) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(2) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

الدراسة. ويتراوح سمك هذا العضوين 110، 160 متراً وتمثل طبقات الطفل الجبسي والمارل المحتوي على الحفريات الحد السفلي لعضو قرارة الجيفة، ويعلو هذا العضو توافقياً تتابع الصخور الكربونانية لتكوين أم الدحي وفي الأراضي المنخفضة تغطي الرواسب المائية - الرياحية وكذلك رواسب الوديان الحديثة أجزاء من هذا العضو<sup>(1)</sup>.

### 2-1-1 الأوليجوسين (Oligocene)

ويتمي إليه تكوين أم الدحي (Umm ad dahi Formation)، وتكوين أبو حشيش (Bu Hashish Formation)، ويظهر تكوين أم الدحي في جنوب منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحته 257 كم<sup>2</sup> إي ما يمثل (3.3%) من مساحة المنطقة<sup>(2)</sup>، كما يمتد خارجها في اتجاه الجنوب الشرقي، وتتكون صخوره من تبادلات من الحجر الجيري الذي يكون أحيانا دولوماتيا أو طفليا به حفريات وطفل وجبس ومارل عقدي دولوميتي يحتوي على حفريات وتزايد نسبة الدولوميت في اتجاه الشرق ويتراوح سمك هذا التكوين بين 8 و 13 متراً<sup>(3)</sup>.

أما تكوين أبو حشيش (Bu Hashish Formation) فيغطي مساحة صغيرة تقدر بحوالي 23 كم<sup>2</sup> إي ما نسبته (0.3%) من مساحة منطقة الدراسة<sup>(4)</sup> حيث يغطي أجزاء صغيرة في أقصى جنوب وسط المنطقة. وهذا التكوين له تكوين صخري ثابت يتكون غالبا من الكربونات ويتميز بتكوينه من تبادلات الحجر الجيري والدولوميت والطباشير والمارل الطباشيري مع وجود تداخلات من طبقات الطفل والطبقات المحتوية على الدولوميت التي تميز هذا التكوين، ويتراوح سمك هذا التكوين بين 70 و 75 متراً والحد السفلي لهذا التكوين عبارة عن طبقات من الحجر الجيري الدولوميتي السليسيه التي بها تطابق كاذب بينما يتحدد الحد العلوي مع تكوين الخمس بواسطة طبقات الطفل التي تعلو الحجر الجيري الرمل الصلب البني اللون<sup>(5)</sup>.

(1) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس رسم 1:250000 الكتيب التفسيري، لوحة النوفلية، ش د 33 - 8، طرابلس 1980 م، ص 7.

(2) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(3) مركز البحوث الصناعية، الكتيب التفسيري، لوحة النوفلية، مرجع سبق ذكره، ص 8.

(4) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(5) Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet: Sheet of An nuwfaliyah, NH 33 - 8 Tripoli, 1980, p 46.

### 1-1-3 الميوسين (Miocene)

تمثل تكويناته في تكوين الخمس (Al Khums Formation) والذي يغطي مساحة تقدر بحوالي 5132 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (67.5%) من مساحة منطقة سرت<sup>(1)</sup> ويمتد هذا التكوين من الغرب إلى الشرق على شكل حزام بعرض يتراوح بين 40 و 60 كم، ويغطي تكوين الخمس رواسب الأوليجوسين في الوسط والشرق بينما في الغرب يغطي عضو قرارة الجيفة، وبذلك يعتبر الحد الفاصل بين تكوين الخمس والتكوين الأقدم منه ويتراوح سمك هذا التكوين بين 40 و 60 متر<sup>(2)</sup>.

### 1-2 تكوينات الزمن الرابع (Quaternary)

تغطي تكوينات هذا الزمن الجزء الشمالي على هيئة شريط يضيق في الغرب ويتسع كلما اتجهنا شرقاً ويمكن تقسيم تكوينات هذا الزمن إلى الآتي :

#### 1-2-1 تكوينات عصر البلايوسين (Pleistocene)

ويتمي إلى هذا العصر تكوين قرقارش (Gargareh Formation) حيث يغطي مساحة تقدر بحوالي 288 كم<sup>2</sup> من منطقة سرت تمثل (3.7%) منها<sup>(3)</sup>، وتظهر هذه التكوينات على امتداد الحزام الساحلي بشكل غير متصل فنجدها غرب مصب وادي جارف ونطاق أكثر اتساعاً إلى الجنوب الغربي من مدينة سرت، وفي أقصى الشرق بالقرب من الساحل بجوار منطقة هراوة، وتتألف صخورها من الكالكارينيت<sup>(\*)</sup> Calcarenite جيد التلاحم مع وجود بعض الأحافير وتداخلات من الرمال الرياحية أو الغرين الجيري وسمكه يتراوح ما بين 5 إلى 10 متر<sup>(4)</sup>.

#### 1-2-2 تكوينات عصر الهولوسين (Holocene) الحديث

وأهم التكوينات المنتشرة في منطقة الدراسة التابعة لهذا العصر يمكن حصرها في الآتي :

- (1) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.
- (2) مركز البحوث الصناعية، الكتيب الضري، لوحة التوفلية، مرجع سبق ذكره، ص 9.
- (3) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.
- (\*) يستخدم كتوابل للبناء.

(4) Industrial Research, Sheet of An nuwfaliyah, op. cit, p.60

### (1) الرواسب السبخية

توجد هذه الرواسب داخل أحواض صغيرة تمتد بمحاذاة الساحل حيث تفصل الكثبان الرملية ذات المنشأ البحري بينها وبين البحر، وتغطي هذه الرواسب مساحة تقدر بحوالي 34 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (0.44%) من مساحة منطقة سرت<sup>(1)</sup>، وتظهر في أقصى الشمال الشرقي بالقرب من هراوة سبخة أبو قصبه وإلى الغرب منها سبخة الخوشينات وتستمر هذه السبخات في اتجاه الغرب حتى سبخة جارف على هيئة أحواض صغيرة منخفضة، صورة رقم (1)، وتختلف رواسب السبخات عن بعضها البعض كما تختلف هذه الرواسب عن بعضها في السبخة الواحدة من مكان لآخر، وتتألف معظمها من طفيل رملي وطنيني مع تداخلات من نطاقات مشبعة بالمياه، فضلا عن نسبة كبيرة من كلوريد الصوديوم وبلورات الجبس يليه إلى أسفل صلصال متماسك، وتغطي سطح السبخة قشرة من الملح والجبس الناتج عن البخر خلال فترات الجفاف<sup>(2)</sup>.

### (2) الرواسب المائية الراحية

وهي تتكون من تبادلات من الترسبات المائية مختلطة بالترسبات الراحية وتنتشر في أماكن متفرقة من منطقة الدراسة أغلبها في الجزء الشمالي الغربي وتغطي ما يقرب 270 كم<sup>2</sup> من المنطقة بنسبة (3.5%) من إجمالي المساحة<sup>(3)</sup>.

### (3) الرواسب الراحية

تعتبر الرواسب الراحية نتيجة لنشاط الرياح فقط وتتكون من حقول الكثبان الرملية التي تغطي أماكن واسعة في الشمال والشمال الشرقي بينما تضيق في الشمال الغربي، وتتكون من حبيبات الرمل الدقيقة الكاملة الاستدارة، وذات الحجم المتشابه وتتكون من المواد مختلطة بالطفلة، وتمتد حقول الكثبان الرملية في الغالب في اتجاه شمال شرق - جنوب غرب حيث تغطي هذه الرواسب ما يقارب من 924 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (12%) من مساحة منطقة سرت<sup>(4)</sup>.

(1) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(2) فتحي أحمد الهرام، جيومورفولوجية الساحل، في الساحل الليبي، تحرير الهادي مصطفى بوقلمة، سعد خليل الفزيري، ط1، (جامعة قاريونس: منشورات مركز البحوث والاستشارات، 1997م) ص 93.

(3) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(4) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.



#### (4) رمال الشاطئ

وتنحصر في حزام ضيق ممتد على طول الشاطئ، وتتكون من حبيبات الرمال الكاملة الاستدارة وتغطي في بعض المناطق تكوين قرقارش (Gargareshi Formation)، وتشكل رمال الشاطئ مساحة تبلغ حوالي 68 كم<sup>2</sup> ما يمثل (0.89%) من منطقة سرت<sup>(1)</sup>.

#### (5) رواسب الوديان الحديثة

توجد هذه الرواسب على امتداد الوديان وتتكون من رمال غير متماسكة كبيرة إلى دقيقة الحبيبات مع بعض الحصى، وتبدو الحبيبات جيدة الفرز والتدوير ويظهر هذا في أودية جارف وتلال وهراوة وتمثل هذه الرواسب مساحة تبلغ 307 كم<sup>2</sup> أي ما يقارب (4%) من منطقة سرت<sup>(2)</sup>.

### 2 - البنية الجيولوجية

وتشمل دراسة الطيات (الالتواءات) والصدوع أو الإنكسارات لما لها من أثر على الأشكال الأرضية من ناحية ومكونات النظام البيئي من ناحية أخرى، وتتمثل في الآتي:

#### 1-2 الطيات (الالتواءات) Folds

وتظهر على هيئة انحناءات وتعرجات طفيفة والتي توجد عادة على الأرصفة الرسوبية<sup>(3)</sup>.

#### 2-2 الصدوع (الإنكسارات) Faults

وتظهر في أقصى شمال غرب منطقة سرت وتتكون من تمزقات توجد في صخور متجانسة التركيب، والاتجاه السائد لهذه التمزقات هو الشمال الغربي متأثرة في ذلك بالتركيبات الكبيرة المنخفض هون خارج منطقة الدراسة جنوباً، أما جنوب مدينة سرت فيظهر عدد من التمزقات الصغيرة التي لا يمكن تمييزها في الحقل<sup>(4)</sup>.

(1) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(2) حسب من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر.

(3) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية 1:250000، الكتيب التفسيري لوحة القداحية،

ش د 33 - 3، طرابلس 1977 م، ص 11.

(4) المرجع نفسه، ص 11.



### 3 - التطور الجيولوجي

من المتفق عليه تقريبا أن قسما كبيرا من شمالي الصحراء الكبرى كان حتى أوائل الزمن الثالث جزءاً من بحر تـس القديم، وفي أرض ليبيا بالذات كان خليج سرت القديم أعظم اتساعاً منه في الوقت الحاضر فكان ذلك الخليج يمتد على شكل ذراع ضخم نحو الجنوب، ويصل امتداده إلى حوالي خط عرض 25° شمالاً<sup>(1)</sup>. شكل رقم (3).

وفي الباليوجين ( النصف الأول من الزمن الثالث ) أخذ البحر في الانحسار والتراجع شمالاً نتيجة لارتفاع تدريجي أصاب الأراضي الليبية، ونتيجة لذلك أخذ خليج سرت القديم في التقلص وقد استمر انكماشه وتزحزح شواطئه صوب الشمال حتى أصبحت تلك الشواطئ تمتد حوالي دائرة العرض 28° شمالاً وكان ذلك في نهاية الباليوجين، وقد نشأ عن تراجع مياه البحر شمالاً واختفاء قسم كبير من الرقعة البحرية لخليج سرت القديم وتحوله إلى يابس على شكل سهل ساحلي ينحدر انحداراً هيناً من الجنوب إلى الشمال تخترقه المجاري المائية حيث تتدفق المياه بكميات كبيرة من الرواسب<sup>(2)</sup>.

وفي عصر الأوليجوسين وبداية عصر الميوسين بلغ انكشاف يابس الزمن الثالث أوجه، وكان لزاماً على المجاري المائية أن تطيل مجاريها فوق الأراضي الجديدة ذات الانحدار الهين وهي في طريقها إلى البحر، ولا شك أن السهل الساحلي الذي ظهر حديثاً كان يزخر بالبحيرات الساحلية والسهبات كما كان يتركب من رواسب هشة، وفوقه كانت المجاري المائية تترنح صانعة العديد من المنعطقات وقد ساعدها في شق مجاريها رغم ضعفها تفكك الرواسب التي انكشفت حديثاً بتراجع البحر<sup>(3)</sup>.

طغى البحر مرة أخرى خلال الزمن الرابع على شمال ليبيا، ولكن كان طغياناً جزئياً والأدلة على ذلك كثيرة نظراً لكثرة رواسب هذا الزمن، ثم عاد البحر وانحسر لتأخذ الرواسب الحديثة تتراكم في العديد من أجزاء المنطقة.

(1) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، ط 3 (الإسكندرية : مركز الإسكندرية للكتاب، 1996م) ص

12.

(2) جودة حنين جودة، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحاري العربية (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية، 1995م) ص 206.

(3) المرجع نفسه، ص 209.

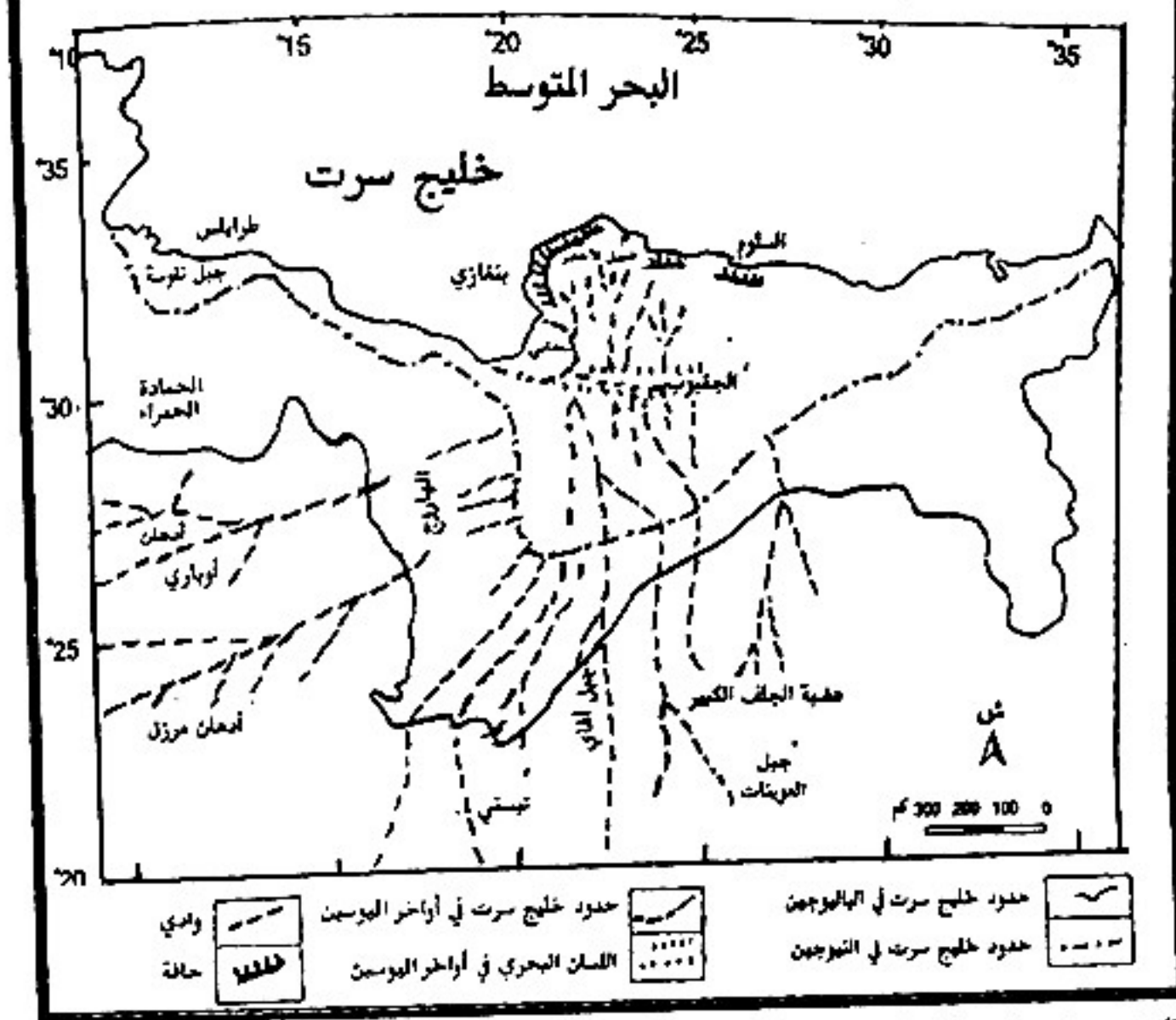


## صورة رقم (1) سبخة وادي جارف



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

## شكل رقم (3) تطور خليج سرت منذ بداية الزمن الثالث حتى الآن



المصدر : جودة حسنين، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للتصاريخ العربية (الأسكنونية : دار للطباعة الجامعية، 1995، ص 201)

## ثانياً ، جيومورفولوجية المنطقة

تأثرت المنطقة عبر تاريخها الجيولوجي الطويل بتكرار غمر مياه البحر لها وانحساره، لذا يتميز سطح الأرض بالارتفاع التدريجي كلما ابتعدنا عن الساحل ودون أن تظهر إي موانع طبيعية واضحة باستثناء عدد من الأودية الجافة التي تمتد من الجنوب إلى الشمال متجهة في البحر المتوسط أو في السبخات التي تسبقه لهذا يمكن تقسيم المنطقة إلى ثلاثة أقسام. شكل رقم (4). وهي كما يلي :

### 1- الشريط الساحلي

يمتد ساحل المنطقة من هراوة شرقاً إلى مصب وادي جعارف غرباً بطول 100 كم<sup>(1)</sup> على شكل قوسين واسعين، الأول يمتد من هراوة وينتهي بالقرب من سرت بطول 70 كم<sup>(2)</sup> وهو محدب قليل الانحناء ويتجه جنوباً نحو اليابس، والثاني مقعر أكثر اتساعاً يتجه شمالاً نحو البحر، وينتهي عند مصب وادي جعارف بطول 30 كم<sup>(3)</sup>، كما يتراوح عرض هذا الشريط ما بين 1 إلى 9 كم<sup>(4)</sup>.

يتميز الساحل بصفة عامة بقلّة التعاريج، مما أدى إلى عدم ظهور موانئ طبيعية كبيرة باستثناء موضعين هما مرفأ هراوة، ومرفأ سرت وهما مخصصان لاستقبال القوارب الصغيرة الحجم الخاصة بعمليات الصيد البحري وعلى امتداد الشريط الساحلي تتواجد شرائط من الكثبان الرملية الساحلية ( البحرية ) التي تكثر بها بقايا القواقع البحرية، وحبيبات الرمال الخشنة ذات الحجم الكبير المختلطة بالكالكارينيت جيد التلاحم مع وجود بعض قطع الحفريات.

وتفصل أشربة الكثبان الرملية والكالكارينيت البحر عن السبخات والمستنقعات الملحية المتكونة عند مصبات الوديان، ويصل أكبر اتساع لهذه الكثبان الرملية في منطقة

(1) حسب من الخرائط مقياس 1:250000 لوحة قصر سرت ولوحة النوفلية.

(2) حسب من الخرائط مقياس 1:250000 لوحة النوفلية.

(3) حسب من الخرائط مقياس 1:250000 لوحة قصر سرت ولوحة النوفلية.

(4) الدراسة الميدانية.



السراوة إلى الشرق من مدينة سرت حيث يبلغ عرضها 1.5 كم وارتفاعها 12 متر ونستخدم بشكل واسع في عمليات البناء والتشيد، وتظهر بشكل أقل اتساعاً في منطقة جارف صورة رقم (2).

أما السبخات إذا ما أخذنا قطاع رأسي في أحدها فأننا نجده يتكون من ثلاث طبقات، السفلى وتحتوي على رمال مختلطة بالأملاح، والوسطى تحتوي على طين وغرين مختلط بالأملاح، والعلوية تحتوي على طين أحمر مع الملح والجبس<sup>(1)</sup>. ويبدأ النطاق السبخي لمنطقة الدراسة في أقصى الشرق بسبخة أبو قصبة والتي ينتهي إليها وادي هراوة، أما إلى الشمال الغربي منها فنظهر سبخة أكثر اتساعاً تمتد إلى الغرب من قرية سلطان تسمى بسبخة الحوشيفات، وتحتل هذه السبخات بالماء في فصل الشتاء بسبب سقوط الأمطار ووصول مياه البحر إليها.

وتتخذ هذه السبخات على هيئة أحواض طويلة متقطعة تتسع غرب مدينة سرت في مسابح الطريق الساحلي القديم والطريق الرئيسي (طرابلس - بنغازي) وتظهر أكثر اتساعاً في أقصى غرب منطقة الدراسة حيث مصب وادي جارف.

## 2- السهل الساحلي

يشمل معظم مساحة المنطقة وتتميز طوبوغرافية السهل الساحلي بميل عام يتجه من الجنوب إلى الشمال، والشكل العام يتميز بدرجة تموج واضحة، ففي الجزء الشمالي الشرقي من السهل تظهر التبات الرملية المحدودة الارتفاع (كتبان رملية متحجرة) والتي تحصر فيها بينها مناطق منخفضة، ويتفاوت منسوب سطح الأرض من 3 أمتار في المناطق المنخفضة إلى حوالي 50 متراً فوق مستوى سطح البحر على التبات المرتفعة<sup>(2)</sup>.

(1) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس رسم 1:250000، الكتيب التفسيري لوحة الفداحية، مرجع سبق ذكره، ص 9.

(2) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني، منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي 1992 م) ص 55.

تعمل حركة الرياح القارية النشطة في هذا الجزء على تكون تجمعات رملية سطحية حول الشجيرات والنباتات الطبيعية النامية مثل نبات الرتم ونبات القطف وتكون ما يسمى بالنيكات، صورة رقم (3). أما في الشمال الغربي فيقل تموج سطح الأرض ويظهر السهل أكثر انبساطا.

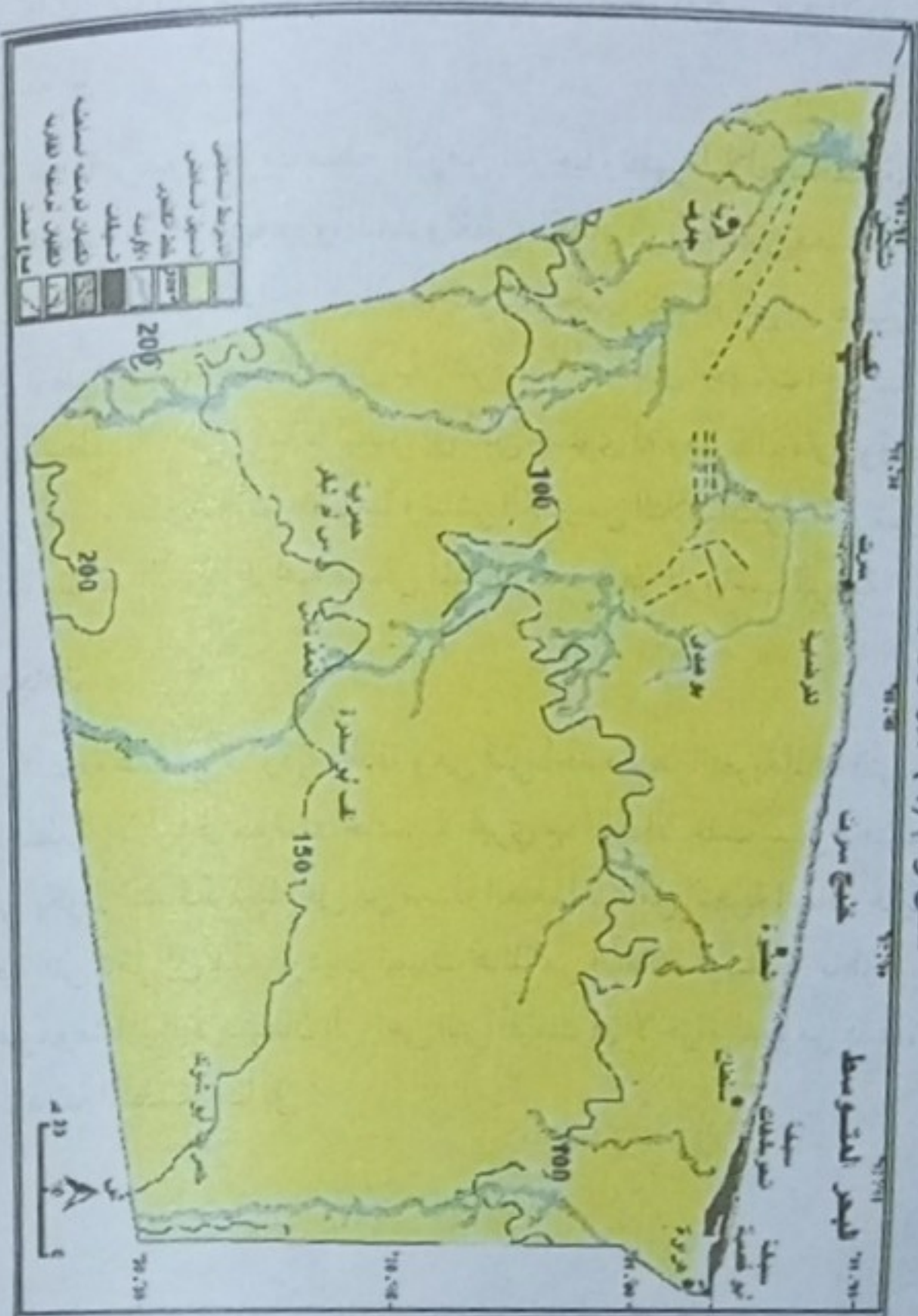
وبالاتجاه جنوبا يرتفع منسوب سطح الأرض تدريجيا وتظهر التلال المنخفضة، كما يقطع سطح الأرض العديد من الأودية وروافدها، وتغطي الكثبان الرملية القارية مساحات واسعة من المنطقة، وبعد 20 كم من الساحل في اتجاه الجنوب تتحول التضاريس إلى تضاريس غير مستوية حيث تغطي الحمادة الجهات الجنوبية الشرقية<sup>(1)</sup>، أما في الجهات الجنوبية الغربية فيزداد منسوب سطح الأرض ارتفاعا ليصل إلى أعلى مستوى له وهو 200 متراً فوق مستوى سطح البحر وتبدو المنطقة هنا أكثر تضرسا وتنتشر الكثير من التلال المتفرقة التي تبرز فوق المستوى العام، وتنشط التعرية الريحية فتعطي أشكال متعددة من الرواسب الرملية.

### 3- الأودية الجافة

ينتشر في المنطقة عدد من الأودية الجافة وهي تمثل أحد مظاهر التعرية المائية التي سادت خلال الفترة المطيرة إلا أنها في الوقت الحاضر لا تجري بها المياه إلا عقب سة رط الأمطار في السنوات التي يكون التساقط فيها أعلى من معدله العام، أما عامل التعرية السائد حاليا فهو التعرية الريحية التي تنقل إلى هذه الوديان كميات هائلة من الرمال، مما يسبب مخاطر كبيرة على أراضي المراعي، ومشاريع الاستيطان الزراعي التي أقيمت في الأجزاء الدنيا من هذه الأودية. ومن أهم أودية المنطقة ما يلي :

(1) مركز البحوث الصناعية، الكتيب التفسيري، لوحة التوفلية، مرجع سبق ذكره، ص 4 .

شكل رقم (4) جيومورفولوجية منطقة سرت



المصدر : وفقاً للخريطة الجيومورفولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية بمقياس رسم 1:250000، لوحة يو نجيم 1979  
 لوحة للتعبئة 1977، لوحة تقسيمية 1980، طرابلس ليبيا.



صورة رقم ( 2 ) كثبان رملية بحرية منطقة جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 3 ) تجمعات رملية سطحية حول النباتات الطبيعية - منطقة القرصاية.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

### 1-3 أودية غرب سرت

وتتمثل في أودية جارف وتلال وقيبة، وهي تمتد بصفة عامة من الجنوب إلى الشمال، وتتأثر هذه الأودية بالانجراف الريجي خاصة في ظروف الجفاف وهبوب العواصف الترابية، كما تتأثر أيضا على فترات متباعدة بالانجراف المائي الناتج عن الفيضانات التي تحدث في بعض السنوات التي تغزر فيها الأمطار الإعصارية، ويعد وادي تلال من الأودية الكبيرة في المنطقة، حيث يتصل به عدد من الأفرع أهمها وادي الغريبات ووادي الزيد ووادي الغازي والتي لا يزيد ارتفاع جانبيها عن 5 أمتار<sup>(1)</sup> أما وادي قبيبة فهو أصغر الأودية غرب سرت ويبلغ طوله 15 كم وعرضه ما بين 400 متر في الشمال و100 متر في الجنوب<sup>(2)</sup>، وفي أقصى غرب منطقة الدراسة يمتد وادي جارف<sup>(3)</sup> لمسافة 31 كم جنوبا ويبلغ اتساع مجراه بالقرب من قرية جارف 250 متراً، ثم يزداد اتساعه بالاتجاه نحو المصب<sup>(3)</sup>.

### 2-3 أودية شرق سرت

تتمثل في أودية الخنيوة، والعامرة، وهرارة وهي تمتد من الجنوب إلى الشمال وتتميز بقصر وضيق مجاريها كما أنها تتأثر بالانجرافات المائية أكثر من أودية غرب سرت، ويظهر هذا بشكل واضح في وادي الخنيوة وفرعيه وادي زير ووادي الأندية، أما وادي العامرة فيتميز بكثرة الكتيان الرملية النشطة نوعا ما بسبب التمزج الكبير لسطح الأرض، وفي أقصى شرق منطقة الدراسة تظهر الانجرافات الشديدة في أعالي وادي هرارة حيث يضيق مجراه، ويتصل بهذا الوادي فرعا الحلي وزيان ويواصل طريقه شمالا ليصب في سبخة أبو قسبة قبل أن يصل إلى البحر المتوسط.

(1) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس رسم 1:250000 الكتيب التفسيري، لوحة قصر سرت، ش د 33 - 4، طرابلس 1977 م، ص 2

(2) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، مرجع سبق ذكره، ص 38.

• يطلق على امتداد وادي جارف جنوبا وادي المقيص.

(3) المرجع نفسه، ص 38.



### ثالثاً، المناخ

يلعب المناخ دوراً أساسياً في تحديد الحياة وأشكالها على سطح الأرض، فهو يساهم في تكوين التربة ويؤثر على الغطاء النباتي والمياه، وهو بذلك يحدد الأنشطة البشرية التي يمكن أن يمارسها السكان، فالظروف المناخية المناسبة من اعتدال لدرجات الحرارة ووفرة الأمطار تسمح بظهور بيئات طبيعية متزنة إلى حد بعيد.

تقع منطقة سرت ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة حيث تمتد من دائرة العرض 30.23° إلى دائرة عرض 31.15° شمالاً وهو ما يجعلها تستقبل كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي خاصة في فصل الصيف، وهو ما يزيد من حدة الجفاف.

وستعتمد هذه الدراسة على الإحصائيات والبيانات المتوفرة من نوعين من محطات الرصد الجوي داخل المنطقة وحواليها بغرض تحديد الظروف المناخية بمنطقة سرت :

أ- محطات الرصد الجوي الشامل وتختص برصد جميع عناصر المناخ وتتمثل في محطة أرصاد سرت ومحطة أرصاد مصراته والتي تقع على مسافة 200 كم إلى الشمال الغربي من سرت، ومحطة أرصاد هون وتقع إلى الجنوب من سرت بحوالي 240 كم. جدول رقم (1).

#### جدول رقم (1)

محطات الرصد الجوي الشامل في منطقة سرت وما جاورها.

| رقم<br>المحطة الدولي | المحطة | الارتفاع عن مستوى<br>سطح البحر | الإحداثيات                  |
|----------------------|--------|--------------------------------|-----------------------------|
| 019                  | سرت    | 12 متر                         | 31 12 شمالاً<br>16 35 شرقاً |
| 016                  | مصراته | 32 متر                         | 32 19 شمالاً<br>15 03 شرقاً |
| 131                  | هون    | 263 متر                        | 29 07 شمالاً<br>15 57 شرقاً |

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية طرابلس.

ب- محطات هطول الأمطار وهي معدة لتسجيل كمية المطر فقط وحتى في هذا الخصوص لا يعتمد عليها بدقة وذلك لأنها تدار من قبل أشخاص غير متخصصين، فهي غالباً ما تكون في أحد المدارس أو أحد مراكز الشرطة. وهذه المحطات هي جارف، الغربيات، مطار سرت، بوهادي، القرصاوية، هراوة. شكل رقم (5).

وفي ما يلي دراسة موجزة لبعض عناصر المناخ في المنطقة :

#### 1- الحرارة

تعد درجات الحرارة من العناصر المناخية الهامة ليس لتأثيرها على التربة والنبات الطبيعي والإنسان فحسب، بل لتأثيرها على عناصر المناخ الأخرى، فهي المسؤولة عن توزيع الضغط الجوي وبالتالي على هبوب الرياح وما تحمله من بخار الماء، وتتأثر درجات الحرارة بصفة



تمسك : ماء البحر سياتي تجمد الوطن للأرض تجمد تجمد . طرابلس

عامة بعدة عوامل أهمها موقعها من دوائر العرض، والقرب والبعد عن المسطح المائي، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، والكتل الهوائية، ومن خلال الملحق رقم (1) والأشكال (6)، (7)، (8) يتضح لنا الآتي :

أ- انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء متأثرة بحركة الشمس الظاهرية نحو الجنوب، وكذلك بالانخفاضات الجوية التي تتجه من الغرب إلى الشرق مصاحبة للرياح العكسية الغربية أثناء عبورها للبحر المتوسط، ويسجل شهر إي النار (يناير) أقل الشهور حرارة في المحطات الثلاث، فمتوسط درجات الحرارة في كل من سرت ومصراته الساحليتين يبلغ  $13.66^{\circ}\text{م}$  و  $13.21^{\circ}\text{م}$  على التوالي حيث تعمل مياه البحر المتوسط الدافئة على الحد من الانخفاض الشديد للحرارة، أما درجات الحرارة جنوباً في هون البعيدة عن البحر فهي أكثر انخفاضاً  $11.25^{\circ}\text{م}$  وذلك لسيادة الظروف القارية.

ب- تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع وما يساعد في ارتفاعها هبوب رياح القبلي الحارة في مقدمة الانخفاضات الجوية العابرة، ونظراً لهبوب رياح القبلي من الصحراء الكبرى جنوباً فإن المناطق الجنوبية تشهد درجات حرارة أعلى من المناطق الشمالية المجاورة للبحر المتوسط، حيث تبلغ درجة الحرارة في هون في شهر الطير (أبريل)  $21.61^{\circ}\text{م}$ ، أما في سرت ومصراته فتسجل  $18.84^{\circ}\text{م}$ ،  $18.9^{\circ}\text{م}$  على التوالي، ويعزى ذلك لتأثير البحر الملطف لدرجات الحرارة.

ج - ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف إلى أعلى معدلاتها وتزداد كلما اتجهنا جنوباً، فمتوسط درجة الحرارة في شهر هانيبال (أغسطس) في كل من سرت ومصراته وهون هو  $26.59^{\circ}\text{م}$ ،  $27.01^{\circ}\text{م}$ ،  $28.67^{\circ}\text{م}$  على التوالي.

د - تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض في فصل الخريف بسبب الحركة الظاهرية للشمس نحو الجنوب وما يتبعها من زحزحة الكتل الهوائية، ومناطق الضغط الجوي، ويكون الانخفاض طفيفاً في شهر الفاتح (سبتمبر)، إلا أن الهبوط في درجات الحرارة يتزايد في شهري الثمر (أكتوبر) والحارث (نوفمبر)، ومرد ذلك إلى تزايد ظههور وتوالد الانخفاضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، كما أن الانخفاض

في درجة الحرارة يزداد بالاتجاه جنوباً، فمتوسط درجة الحرارة لشهر الحرث (نوفمبر) في كل من سرت، مصراته، هون هو  $18.91^{\circ}\text{م}$ ،  $18.42^{\circ}\text{م}$ ،  $16.68^{\circ}\text{م}$  على التوالي.

هـ - نظراً لاختلاف خصائص كل من اليابس والماء في اكتساب وفقدان الحرارة نجد أن المدى الحراري قليل في المناطق الساحلية، ففي سرت ومصراته يبلغ المدى الحراري السنوي  $12.99^{\circ}\text{م}$ ،  $13.80^{\circ}\text{م}$  على التوالي، أما هون في الجنوب فيتسع المدى إلى  $17.62^{\circ}\text{م}$ .

و - يبلغ أعلى متوسط لدرجات الحرارة العظمى في سرت ومصراته في شهر هانيال (أغسطس) حيث بلغت في الأولى  $30.66^{\circ}\text{م}$ ، والثانية  $31.66^{\circ}\text{م}$ ، وأقصى درجة حرارة عظمى سجلت في سرت  $47.8^{\circ}\text{م}$  في شهر الصيف (يونيو) من عام 1997 ف، أما أعلى متوسط لدرجات الحرارة العظمى في هون في شهر الصيف (يونيو) حيث بلغ  $37.79^{\circ}\text{م}$  وأقصى درجة حرارة عظمى سجلت  $48.0^{\circ}\text{م}$  في شهر الصيف (يونيو) عام 1997م.

ز - ينخفض متوسط درجات الحرارة الدنيا في شهر أي النار (يناير) في سرت إلى  $9.24^{\circ}\text{م}$ ، وفي مصراته  $13.21^{\circ}\text{م}$ ، وفي هون  $3.72^{\circ}\text{م}$ ، كما سجلت أدنى درجة حرارة على الإطلاق في سرت  $1.0^{\circ}\text{م}$  في شهر أي النار (يناير) 1981م وفي مصراته انخفضت إلى درجة التجمد في شهر أي النار (يناير) 1980م، وفي هون سجلت أدنى درجة حرارة حيث بلغت 5 درجات تحت الصفر في أي النار (يناير) 1976م.

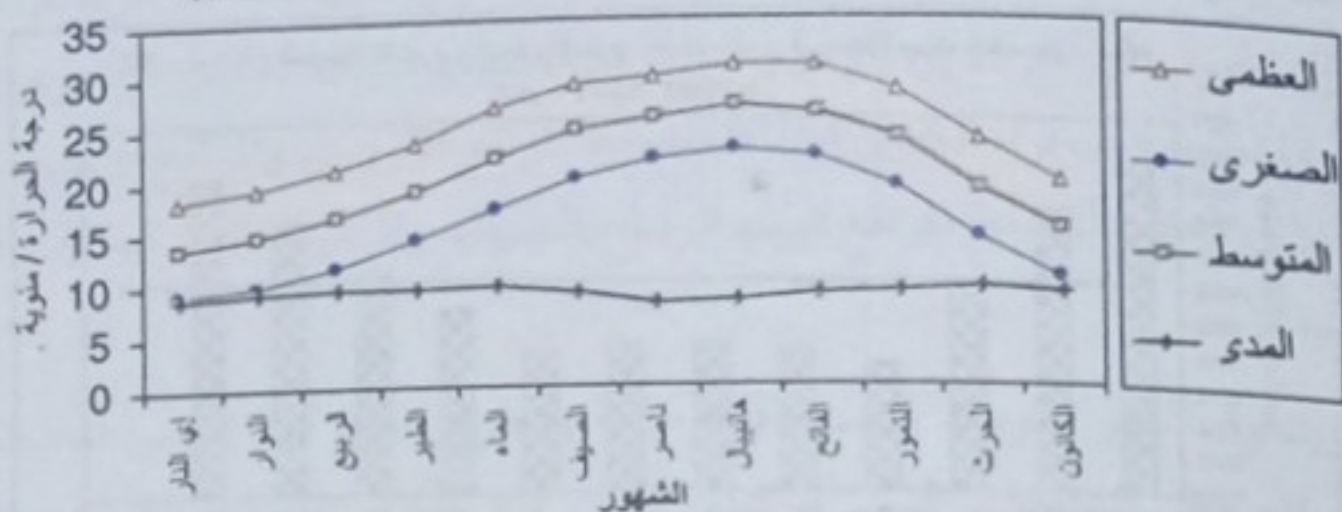
## 2- الضغط الجوي والرياح

### 2-1 الضغط الجوي

يعد الضغط الجوي من العناصر المناخية الهامة فهو المتحكم في سرعة الرياح واتجاهها من منطقة إلى أخرى على سطح الكرة الأرضية، ومن خلال الملحق رقم (2) للمتوسطات الشهرية والفصلية لحالة الضغط الجوي في محطات سرت ومصراته وهون والأشكال (9)، (10)، (11) أن الضغط الجوي يرتفع شتاءً في المحطات الثلاثة، وتبلغ النهاية العظمى في سرت في شهر إي النار (يناير) 1019.78 مليار، وينخفض الضغط في باقي شهور السنة أيضاً في المحطات الثلاثة حيث يبلغ نهايته الصغرى في سرت في شهر الطير (أبريل) حيث يصل إلى 1013.77 مليار.

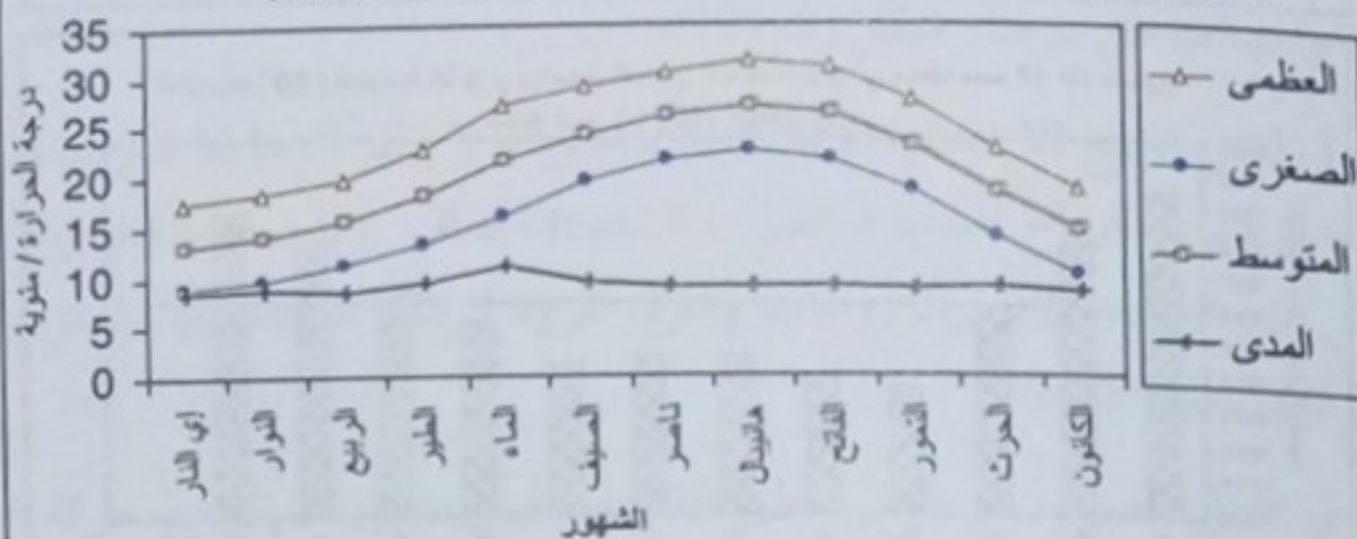


شكل رقم ( 6 ) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة سرت ( 1971 - 2000 م ) .



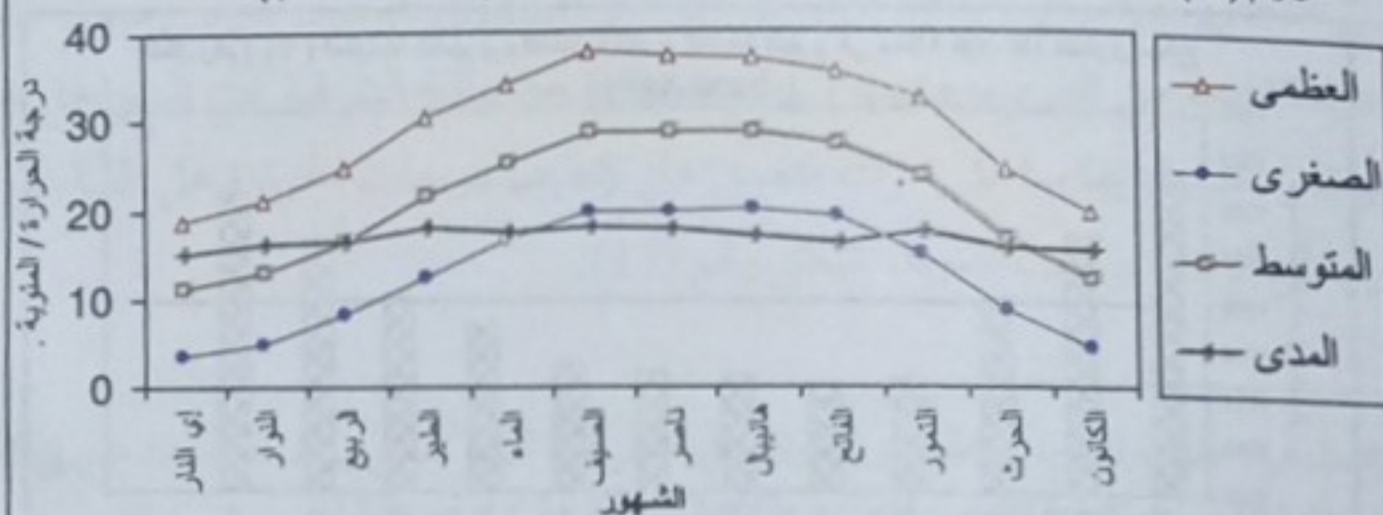
المصدر :- بيانات الملحق رقم ( 1 ) .

شكل رقم ( 7 ) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة مصراته ( 1971 - 2000 م ) .



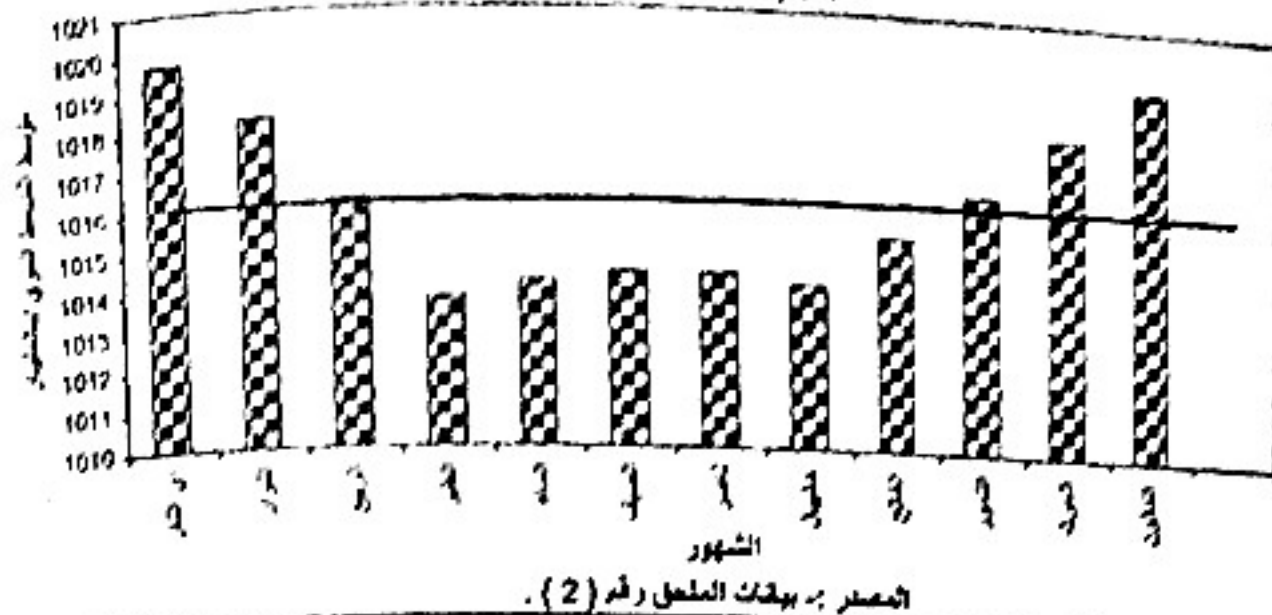
المصدر :- بيانات الملحق رقم ( 1 ) .

شكل رقم ( 8 ) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة هون ( 1971 - 2000 م ) .



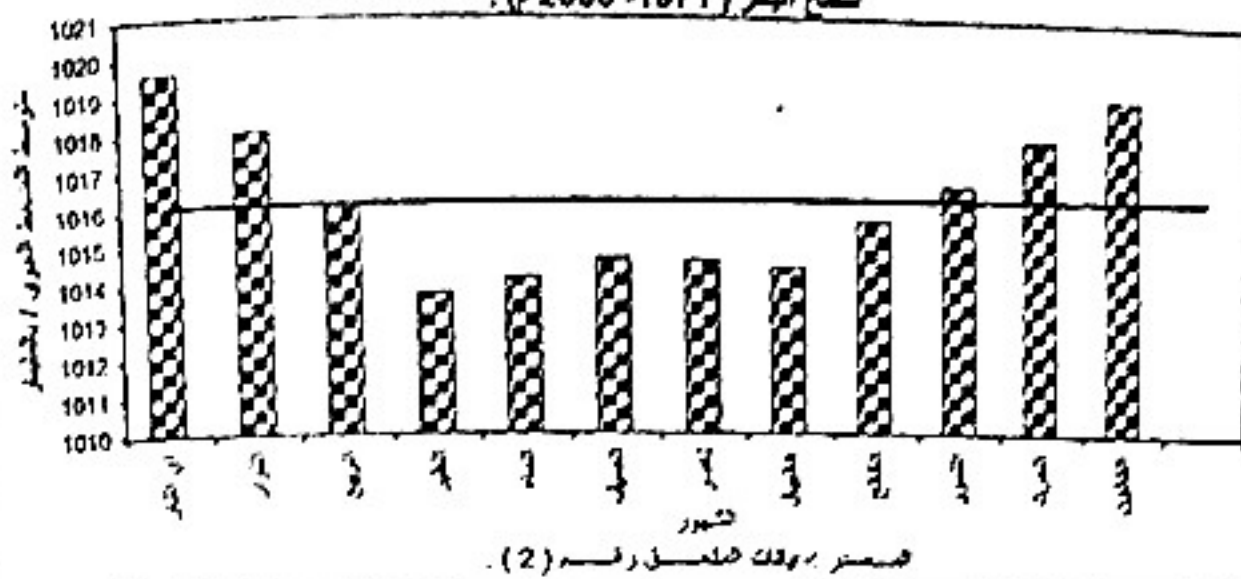
المصدر :- بيانات الملحق رقم ( 1 ) .

شكل رقم (9) المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة سرت عند مستوى سطح البحر (1971-2000 م).



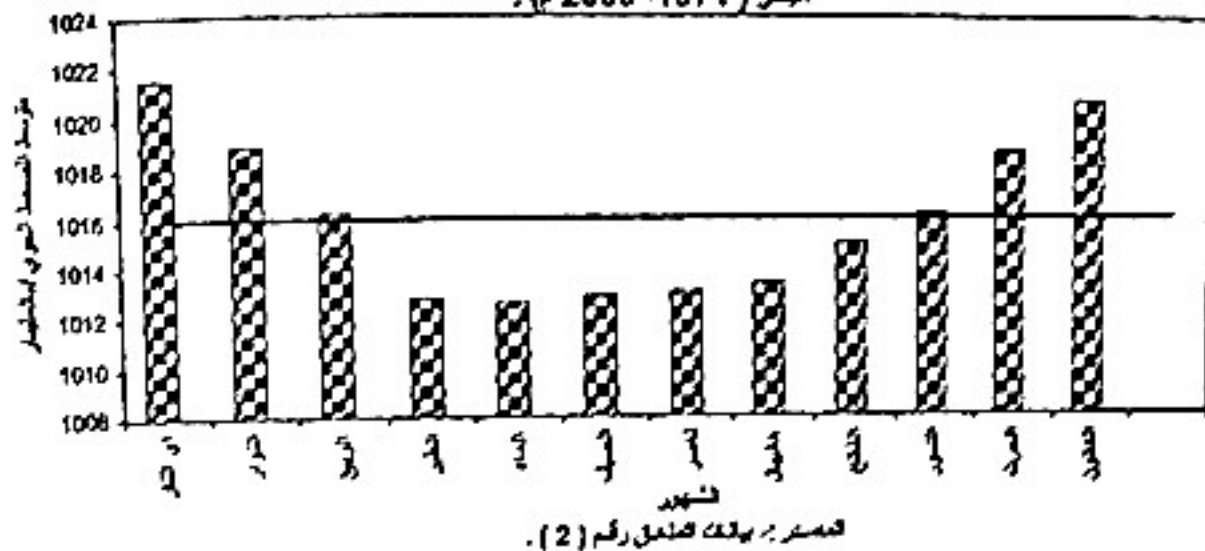
المصدر: بيانات الملحق رقم (2).

شكل رقم (10) المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة مصراته عند مستوى سطح البحر (1971-2000 م).



المصدر: بيانات الملحق رقم (2).

شكل رقم (11) المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة هون عند مستوى سطح البحر (1971-2000 م).



المصدر: بيانات الملحق رقم (2).

والضغط الجوي في منطقة سرت ليس بمعزل عن نظام الضغط الجوي في حوض البحر المتوسط وشمال القارة الأفريقية، ففي فصل الشتاء يتزحزح نطاق الضغط المرتفع الأزوري قليلاً إلى الجنوب (بواقع 15 إلى 10 درجات عرضية) بسبب انتقال الشمس الظاهري إلى مدار الجدي، وتصبح الصحراء الكبرى امتداداً للضغط المرتفع الأزوري والمرتفع الآسيوي، ومن هذا النطاق العظيم للضغط المرتفع تهب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الجافة باتجاه الجنوب<sup>(1)</sup>.

ويتحول البحر المتوسط بسبب دفء مياهه ورطوبة هوائه عن اليابس المحيطة به إلى نطاق للضغط المنخفض النسبي، كما يصبح ممراً للكتل الهوائية والرياح العكسية والانخفاضات الجوية العابرة من الغرب إلى الشرق وتؤدي إلى سقوط الأمطار على السواحل الليبية بما فيها ساحل سرت. شكل رقم (12).

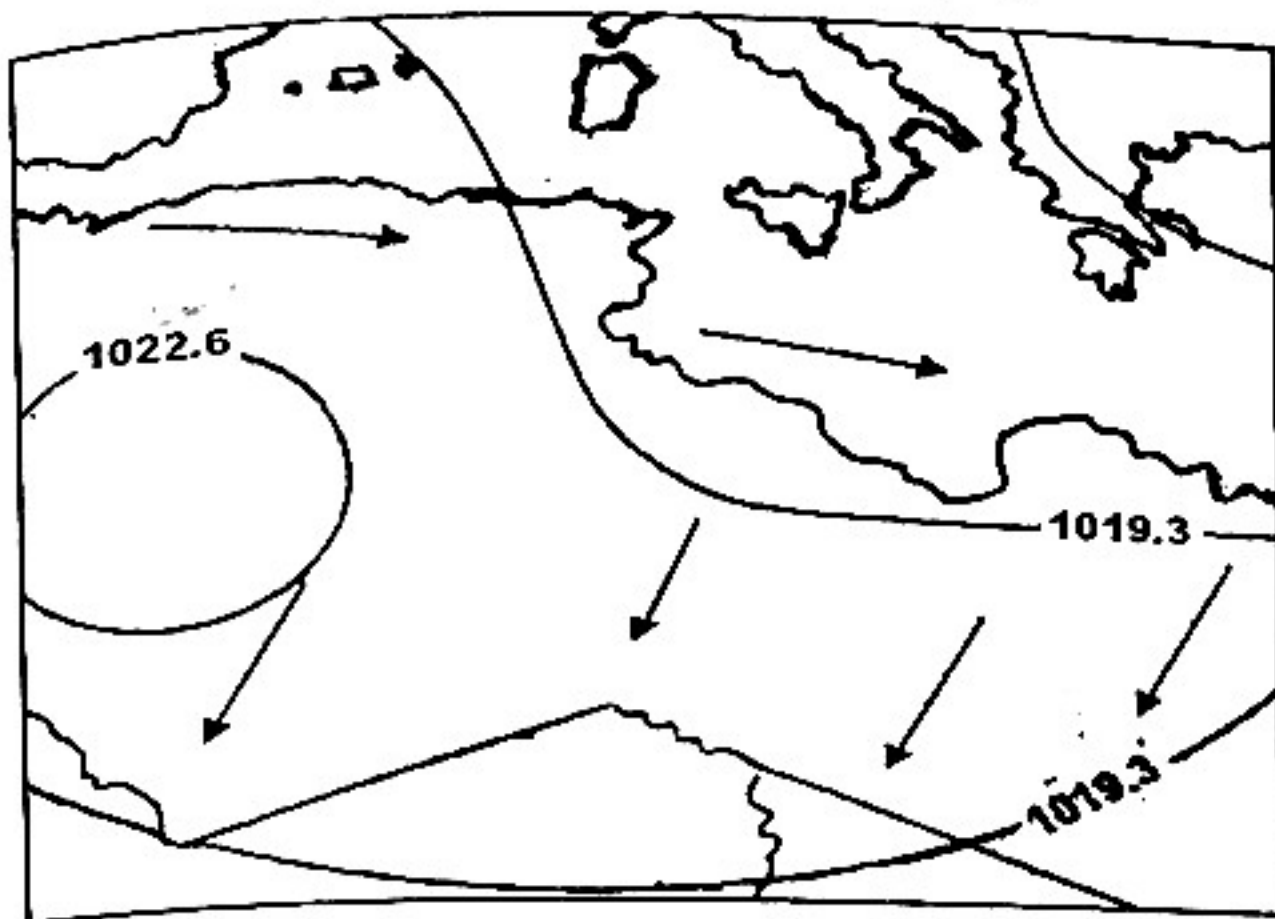
وفي فصل الربيع تقل فعالية الانخفاضات الجوية ولا يظهر أثرها إلا لفترات قصيرة مما يتسبب في هبوب الرياح المحلية (القبلي) الشديدة الجفاف والمحملة بالغبار والأتربة<sup>(2)</sup> وتعمل على تجفيف التربة والمزروعات وتحرك غرود الرمال على الطرق والمباني والمزارع الموجودة في بطون الأودية.

وفي فصل الصيف تتزحزح مناطق الضغط الجوي نحو الشمال مع حركة الشمس الظاهرية ويتكون فوق البحر المتوسط نطاق للضغط المرتفع النسبي نظراً لبرودة مياهه عن اليابس المجاور ويصبح امتداداً للضغط المرتفع الأزوري ليحول دون وصول المؤثرات المحيطية القادمة من الغرب، وتهب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية على السواحل الجنوبية للبحر المتوسط بما فيها ساحل سرت فتعمل على تلطيف درجات الحرارة على الساحل إلا أن حرارتها تزداد كلما توغلت جنوباً. شكل رقم (13).

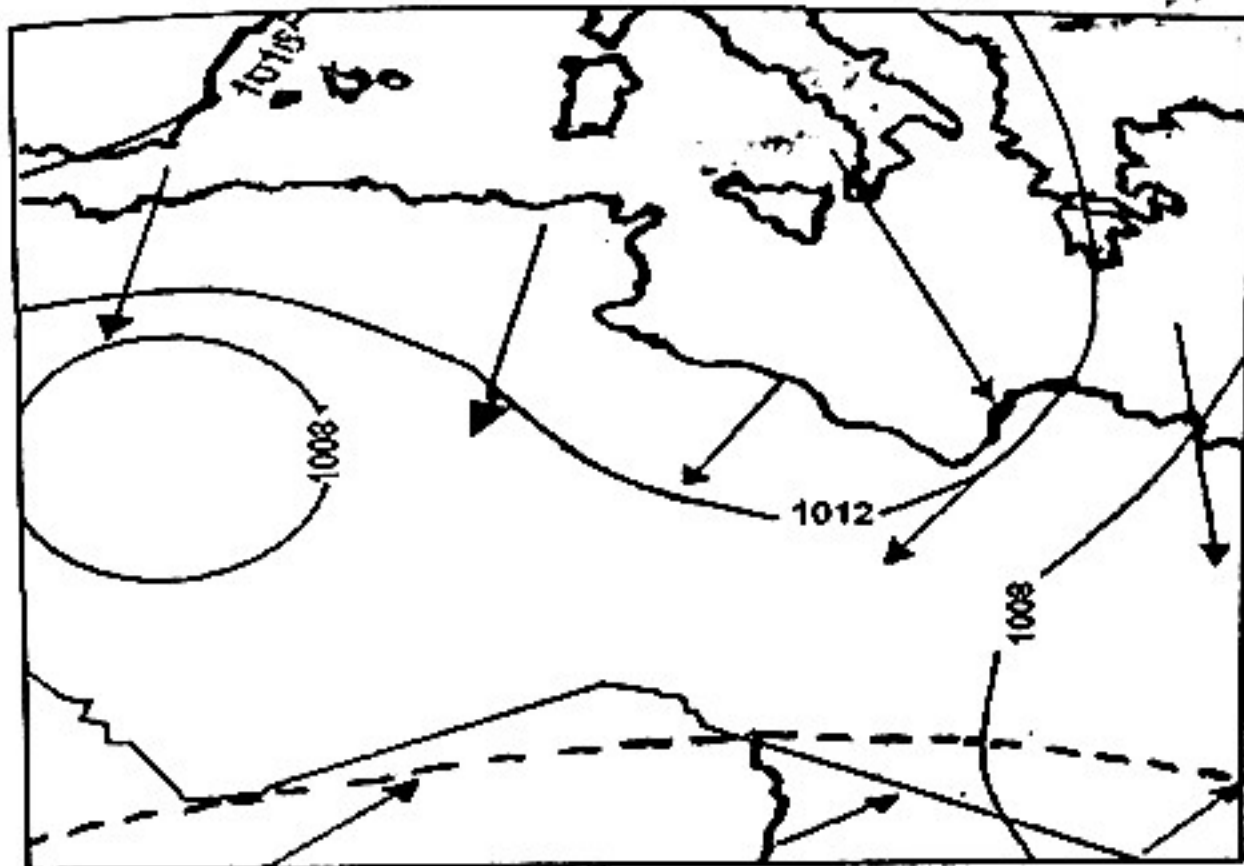
(1) محمد عياد مقيلي، المناخ، في الجغرافية دراسة في الجغرافيا، تحرير الهادي بولقمة وسعد خليل القزيري (سرت: الدار الجغرافية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995 م)، ص 158.

(2) محمد عبد الله لامة، سهل بنغازي دراسة في الجغرافيا الطبيعية، ط 1 (بنغازي: منشورات جامعة قاريونس، 2003 م)، ص 117.

شكل رقم (12) توزيع الضغط الجوي والرياح شتاءً



شكل رقم (13) توزيع الضغط الجوي والرياح صيفاً



المصدر : محمد عياد مقلبي، المناخ، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير المهادي بولقمة وسعد خليل القزيري (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995م)



## 2-2 الرياح

تأثر الرياح في المنطقة بشكل رئيس بالمنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من ناحية الغرب، فهي المسؤولة عن الاضطرابات الجوية التي تحدث في فصلي الشتاء والربيع، ففي مقدمة المنخفض تندفع الرياح من الجنوب الشرقي ومع تقدم المنخفض تتحول إلى جنوبية فجنوبية غربية، وفي مؤخرة المنخفض تصبح الرياح شمالية وشمالية غربية مع زيادة سرعتها وانخفاض درجة حرارتها يعقب ذلك سقوط الأمطار الرعدية ثم يعود بعدها الطقس للاستقرار، وتعد المنخفضات التي تحدث في فصل الربيع أقل عمقا وأضعف أثرا من المنخفضات الشتوية كما أنها المسؤولة عن هبوب رياح القبلي الحارة الجافة في مقدمتها.

وفي فصل الصيف يستقر الجو بشكل كبير نتيجة ندرة ظيهور الانخفاضات الجوية، ومع دخول فصل الحريف تعود المنخفضات الجوية للظهور ويحدث اضطراب في الجو يترتب عليه هبوب رياح شديدة.

ويوضح الجدول رقم (2)، والشكلان رقم (14) ورقم (15) النسب المئوية لاتجاهات الرياح في المنطقة وهي على النحو التالي (\*):

في محطة مصراته نجد أن الرياح السائدة هي الشمالية والشمالية الغربية، حيث تمثل الأولى (16%) والثانية (14%) من مجموع نسب الرياح التي تتعرض لها مصراته طوال العام، كما يلاحظ أن نسبة السكون مرتفعة تصل إلى (15% / سنة).

### جدول رقم (2)

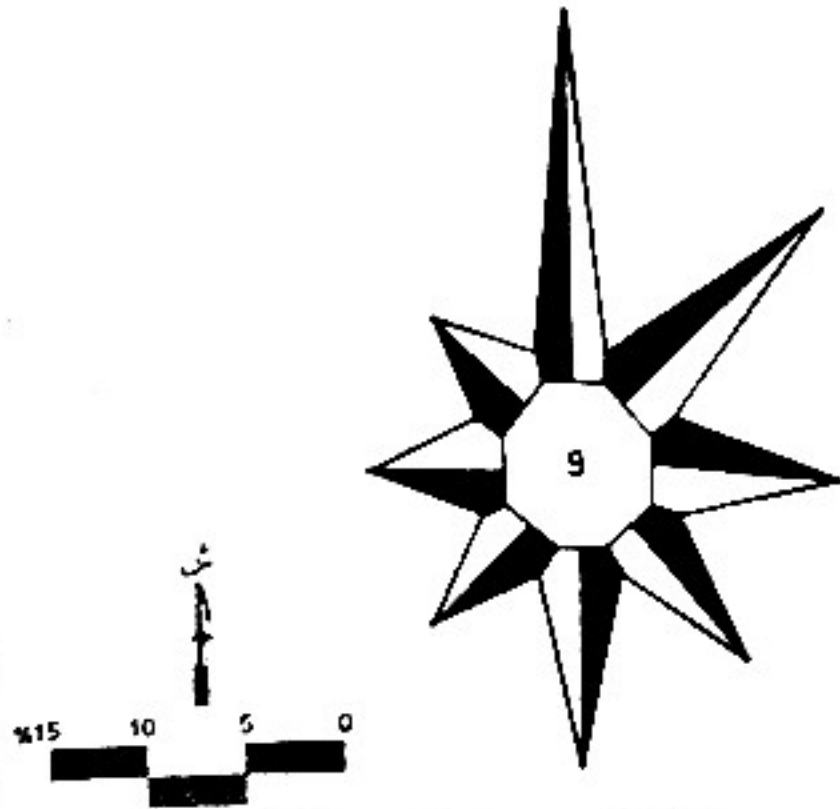
النسب المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة سرت وما جورها  
خلال الفترة (1970 - 2003 م).

| المنطقة | النسب المئوية لاتجاهات الرياح |              |       |              |        |              |       |              |
|---------|-------------------------------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|-------|--------------|
|         | شمالية                        | شمالية شرقية | شرقية | جنوبية شرقية | جنوبية | جنوبية غربية | غربية | شمالية غربية |
| مصراته  | 16%                           | 9%           | 10.5% | 9%           | 11%    | 5.5%         | 10%   | 14%          |
| سرت     | 20%                           | 16%          | 11%   | 9.5%         | 12%    | 8%           | 7.5%  | 7%           |
| سكون    |                               |              |       |              |        |              |       | 15%          |

المصدر: بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية بـ طرابلس.

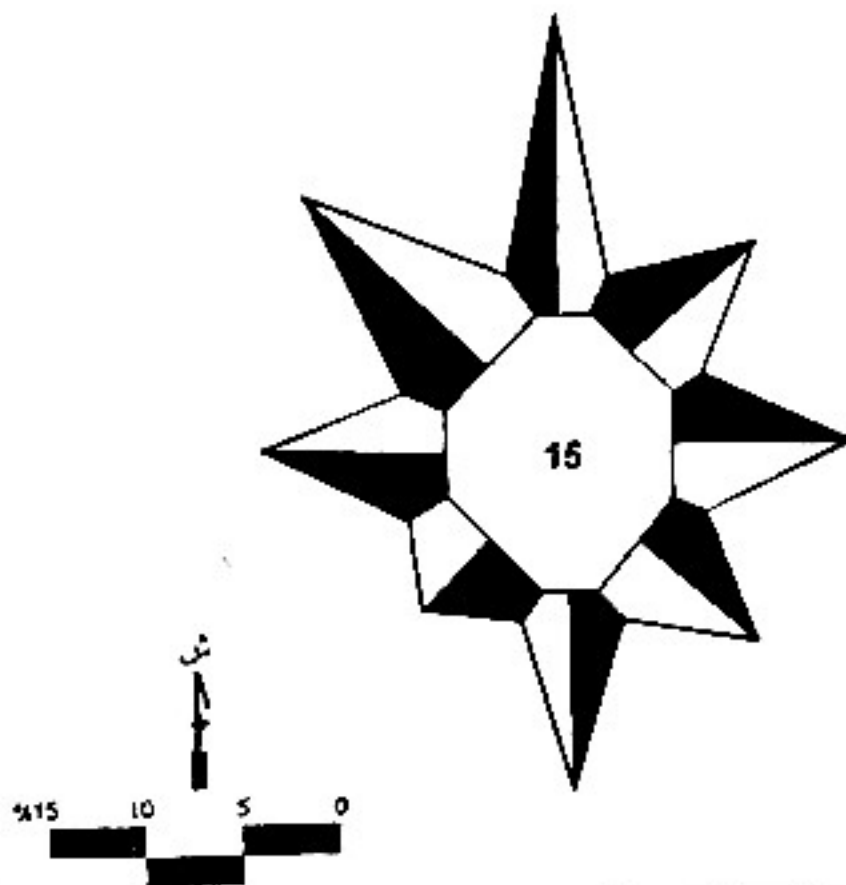
(\*) لا توجد بيانات بانبئة لمحطة هون.

شكل رقم (14)  
اتجاهات الرياح في محطة سرت



المصدر: بيانات الجدول رقم (2)

شكل رقم (15)  
اتجاهات الرياح في محطة مصراته



المصدر: بيانات الجدول رقم (2)

وفي محطة سرت نجد أن الرياح السائدة هي الشمالية، والشمالية الشرقية حيث تمثل الأولى (20٪) والثانية (16٪) من مجموع نسب الرياح التي تهب على سرت طوال العام، أما نسبة السكون فيها أقل من مصراته وتمثل ما نسبته (9٪ / سنة).

أما عن سرعة الرياح بالمنطقة فمن خلال الملحق رقم (3) والشكل رقم (16) نجد أن متوسطها السنوي يصل إلى 8.75 عقدة / ساعة في سرت وتزداد قليلاً في مصراته لتصل إلى 8.95 عقدة / ساعة، أما جنوباً في هون ينخفض المتوسط السنوي لسرعة الرياح إلى 7.99 عقدة / ساعة.

وبعد فصل الربيع الأعلى في متوسطات سرعة الرياح في المحطات الثلاثة ففي سرت يبلغ المتوسط 9.74 عقدة / ساعة وفي مصراته يبلغ 10.23 عقدة / ساعة، كما يبلغ في هون 9.65 عقدة / ساعة، ويمثل شهر الطير (أبريل) أعلى متوسط لسرعة الرياح على الإطلاق في المحطات الثلاثة.

وبعد فصل الصيف الأدنى في متوسطات سرعة الرياح في كل من سرت ومصراته حيث يبلغ في الأولى 7.69 عقدة / ساعة، وفي الثانية 8.05 عقدة / ساعة ويعزى ذلك لندرة مرور المنخفضات الجوية واستقرار الجو فيها.

أما في هون فأدنى متوسط لسرعة الرياح فُسجل في فصل الخريف حيث بلغ 6.96 عقدة / ساعة ويرجع السبب في ذلك لابتعادها عن مسار المنخفضات الجوية العابرة للبحر المتوسط.

أما أقصى سرعة لرياح سجلت خلال فترة الدراسة في المنطقة كانت على النحو الآتي :

- أ- في سرت هبت رياح شمالية بلغت سرعتها 45 عقدة / ساعة وذلك في شهر الكانون (ديسمبر) من سنة 1996م.
- ب- وفي هون بلغت سرعة الرياح الآتية من الجنوب 63 عقدة / ساعة وذلك في شهر الصيف (يونيو) سنة 1997م.
- ج- وفي مصراته بلغت سرعة الرياح الغربية 66 عقدة / ساعة في شهر الكانون (ديسمبر) من سنة 1988م.

### 3- الرطوبة النسبية،

وهي عبارة عن النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في وحدة حجم معينة من الهواء، وبين مقدار ما يمكن أن يحمله هذا الحجم ليصل درجة التشبع في نفس درجة حرارة وعند نفس مقدار ضغطه<sup>(1)</sup> ويقال أن الهواء جاف - إذا انخفضت رطوبته النسبية إلى ما دون (50%)، بينما يعتبر متوسط الرطوبة إذا كانت رطوبته النسبية ما بين (50 - 70%) ويعتبر عالي الرطوبة إذا زادت النسبة عن 70% كما أن الرطوبة النسبية ترتفع بزيادة التبخر وانخفاض درجة الحرارة<sup>(2)</sup>.

وتشهد المناطق الساحلية بصفة عامة ارتفاعاً في معدلات الرطوبة النسبية طوال العام وتزداد في فصل الصيف حيث ترتفع معدلات التبخر جراء درجات الحرارة المرتفعة وكذلك هبوب الرياح من البحر نحو الساحل.

من خلال بيانات الملحق رقم (4) والشكل رقم (17) والذي يظهر حالة الرطوبة النسبية في المنطقة يتضح ما يلي :

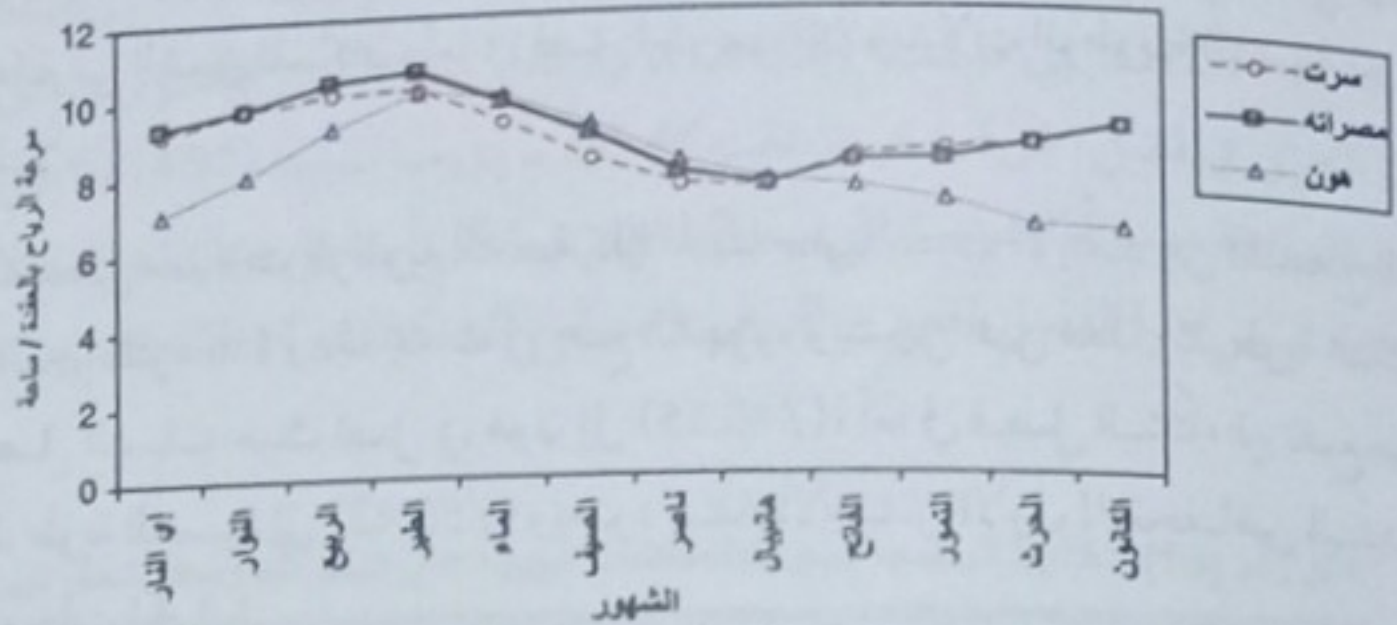
أ - انخفاض معدل الرطوبة النسبية في سرت ومصراته في فصل الشتاء إلى (67.55%) في الأولى، و(68.88%) في الثانية، ويعزى ذلك لانخفاض درجات الحرارة في هذا الوقت من السنة، كما ينخفض أيضاً المعدل في فصل الربيع إلى (67.49%) في سرت و(68.71%) في مصراته ولكن هنا بسبب هبوب رياح القبلي الجافة الحارة من الجنوب، وقد سجلت أدنى قيمة للرطوبة النسبية في سرت في شهر الطير (أبريل) سنة 1984م حيث انخفضت إلى (3%).

(1) حسن سيد أحمد أبو العنين، أصول الجغرافيا المناخية، ط 1، (بيروت : الدار الجامعية للطباعة والنشر) ص 306.

(2) جودة حسنين جودة، الجغرافيا المناخية والحوية، (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية، 1999م)، ص 215.



شكل رقم (16) المتوسطات الشهرية لدرجة الرياح بالعقدة في منطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1970-2003م).



المصدر: بناء على بيانات الملحق رقم (3)

شكل رقم (17) المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية في منطقة سرت وما حولها (1970 - 2003م).



المصدر :- بيانات الملحق رقم (4).

ب - ارتفاع معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف على السواحل ففي سرت يسجل المعدل (74.54٪)، ومصراته (72.38٪) و في بعض الأحيان ترتفع أكثر من ذلك مما يسبب حالة من الضيق للسكان، أما في فصل الخريف فإن معدلات الرطوبة النسبية تتراجع قليلاً.

ج - تنخفض معدلات الرطوبة النسبية كلما اتجهنا جنوباً بسبب الابتعاد عن المسطح المائي (البحر المتوسط) وهذا يحدث في جميع الشهور، ويسجل أدنى معدل للرطوبة النسبية في فصل الصيف حيث تصل في هون إلى (40.55٪)، أما في فصل الشتاء فيرتفع معدل الرطوبة النسبية إلى (55.42٪) ويعود هذا بالأساس الأول للانخفاض الشديد في درجات الحرارة.

#### 4- الأمطار

هي أحد أهم العناصر المناخية، فهي مصدر الماء الرئيسي في المنطقة وعليها تعتمد الأنشطة الحياتية المختلفة، وأمطار منطقة الدراسة من النوع الإعصاري، وهي تأتي مع الانخفاضات الجوية التي تتكون على البحر المتوسط، أو تغزوه من المحيط الأطلنطي شكل رقم (18)، كما تنشأ هذه الانخفاضات نتيجة لالتقاء نوعين مختلفين من الكتل الهوائية أحدهم مدارية قارية تأتي من الصحراء الكبرى والأخرى قطبية بحرية تأتي من الشمال، وعادة ما تسقط الأمطار على شكل وابل خلال فترات متقطعة .

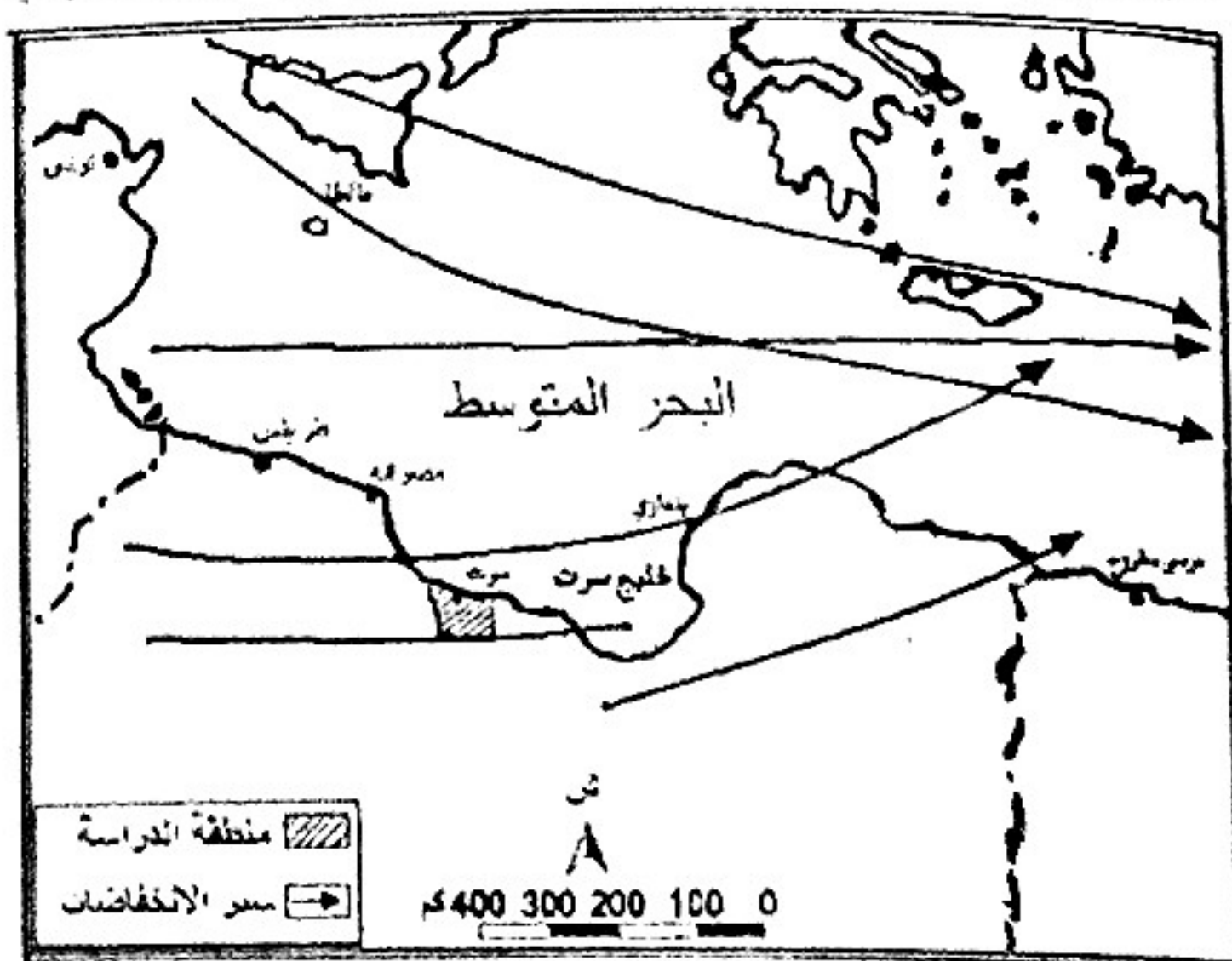
#### 4-1 التوزيع الشهري والفصلي للأمطار

من خلال الملحق رقم (5) والجدول رقم (3) يتضح الآتي :

أ - يبدأ سقوط الأمطار في العادة في شهر الفاتح (سبتمبر) بكميات قليلة لا تلبث أن تزداد في شهري التمور (أكتوبر) والحرث (نوفمبر)، ليحتل فصل الخريف في جميع معدلات الدراسة الترتيب الثاني من حيث كميات الأمطار الساقطة سنوياً، ففي محطة سرت تبلغ كمية الأمطار الساقطة في هذا الفصل 70.6 ملم إي ما نسبته (34.08٪)، وفي هراوة تبلغ الكمية 49.34 ملم إي ما نسبته (38.29٪)، أما في محطة هون إلى الجنوب من المنطقة تكاد تتساوى

كميات الأمطار الساقطة في كل من فصلي الخريف والشتاء حيث تبلغ كمية الأمطار الساقطة في فصل الخريف 42.12 ملم أي ما نسبته (34.08٪)، وكمية الأمطار الساقطة في فصل الشتاء 12.71 ملم أي ما نسبته (34.88٪)، ويسجل شهر التمور (أكتوبر) أعلى كمية تساقط شهري في فصل الخريف حيث بلغت 5.44 ملم أي ما نسبته (14.93٪) من كمية الأمطار الساقطة سنوياً، ويعتمد الموسم الزراعي بشكل أساسي على كميات الأمطار الساقطة في هذا الفصل، ففي حالة وفرتها يسارع السكان لزراعة المحاصيل خاصة الشعير.

شكل رقم (18) الخطوط الفرنسية لسر الانخفاضات الجوية على البحر المتوسط وشمال ليبيا



تمثل : عدد تموز هجري 1963 ، جغرافيا ليبيا ، (الأمستردام : مؤسسة ليدلر العامة ، 1963ء) من 189



جدول رقم (3) التوزيع الشهري للنسب المئوية لكميات الأمطار في منطقة سرت والمناطق المجاورة.

| المحطة | الفترة الزمنية | عدد الساعات | فصل الربيع |       |       | فصل الصيف |       |       |         |         | فصل الخريف |        |        |        |         | فصل الشتاء |        |        |
|--------|----------------|-------------|------------|-------|-------|-----------|-------|-------|---------|---------|------------|--------|--------|--------|---------|------------|--------|--------|
|        |                |             | الربيع     | أبريل | أيار  | نحس       | تموز  | أغسطس | المجموع | المتوسط | الربيع     | أكتوبر | نوفمبر | الربيع | المجموع | المتوسط    | الربيع | الشتاء |
| سرت    | 1971-1972      | 30          | %7.49      | %3.45 | %1.13 | %12.07    | %0.53 | %0.01 | %0.15   | %0.69   | %12.12     | %19.48 | %19.64 | %10.11 | %51.41  | %10.11     | %10.11 | %10.11 |
| مردق   | 1971-1972      | 22          | %10.20     | %0.8  | %0.0  | %11       | %0.0  | %0.0  | %0.0    | %0.0    | %7.34      | %13.12 | %28.46 | %35.6  | %60.54  | %7.19      | %35.6  | %7.19  |
| طريف   | 1971-1972      | 15          | %11.45     | %2.56 | %0.0  | %14.01    | %0.0  | %0.0  | %0.0    | %0.0    | %5.99      | %17.72 | %11.89 | %35.60 | %50.39  | %12.04     | %19.24 | %12.04 |
| سرت    | 1971-1972      | 30          | %8.80      | %1.74 | %1.70 | %12.24    | %0.28 | %0.0  | %0.01   | %0.29   | %5.21      | %15.54 | %13.31 | %34.08 | %51.38  | %10.40     | %19.76 | %10.40 |
| طريف   | 1971-1972      | 19          | %9.69      | %1.56 | %3.99 | %15.24    | %0.0  | %0.0  | %0.0    | %0.0    | %6.91      | %4.15  | %9.45  | %20.51 | %64.21  | %8.85      | %16.82 | %8.85  |
| طريف   | 1971-1972      | 22          | %11.54     | %1.25 | %3.11 | %15.9     | %0.0  | %0.0  | %0.0    | %0.0    | %4.54      | %14.70 | %15.93 | %35.14 | %48.89  | %11.66     | %16.96 | %11.66 |
| طريف   | 1971-1972      | 15          | %13.70     | %0.7  | %3.53 | %17.93    | %0.0  | %0.0  | %0.0    | %0.0    | %4.75      | %12.10 | %17.70 | %34.55 | %47.48  | %15.11     | %17.80 | %15.11 |
| طريف   | 1971-1972      | 22          | %7.08      | %0.38 | %1.45 | %8.91     | %0.03 | %0.0  | %0.0    | %0.03   | %6.64      | %11.67 | %19.98 | %38.29 | %52.7   | %9.21      | %20.90 | %9.21  |
| طريف   | 1971-1972      | 30          | %12.87     | %8.40 | %9.42 | %30.79    | %0.25 | %0.0  | %0.0    | %0.25   | %5.54      | %14.93 | %13.61 | %34.08 | %34.88  | %8.51      | %16.82 | %8.51  |

المصدر: حسب بيانات على الموقع رقم (5).



ب- تستمر الزيادة في كميات الأمطار الساقطة مع حلول فصل الشتاء، وتصل قمتها في شهر الكانون (ديسمبر) في كل من مصراته، سرت، القرضابية، بوهادي، هراوة، ففي مصراته بلغت كمية الأمطار الساقطة في هذا الشهر 61.74 ملم إي ما نسبته (21.66%) من كمية الأمطار الساقطة سنوياً، وفي سرت بلغت الكمية 48.11 ملم إي ما نسبته (23.22%)، وفي القرضابية 62.68 ملم إي ما نسبته (38.54%)، وفي بوهادي بلغت الكمية 30.48 ملم إي ما نسبته 20.27%، وفي هراوة بلغت الكمية 29.1 ملم إي ما نسبته (22.59%).

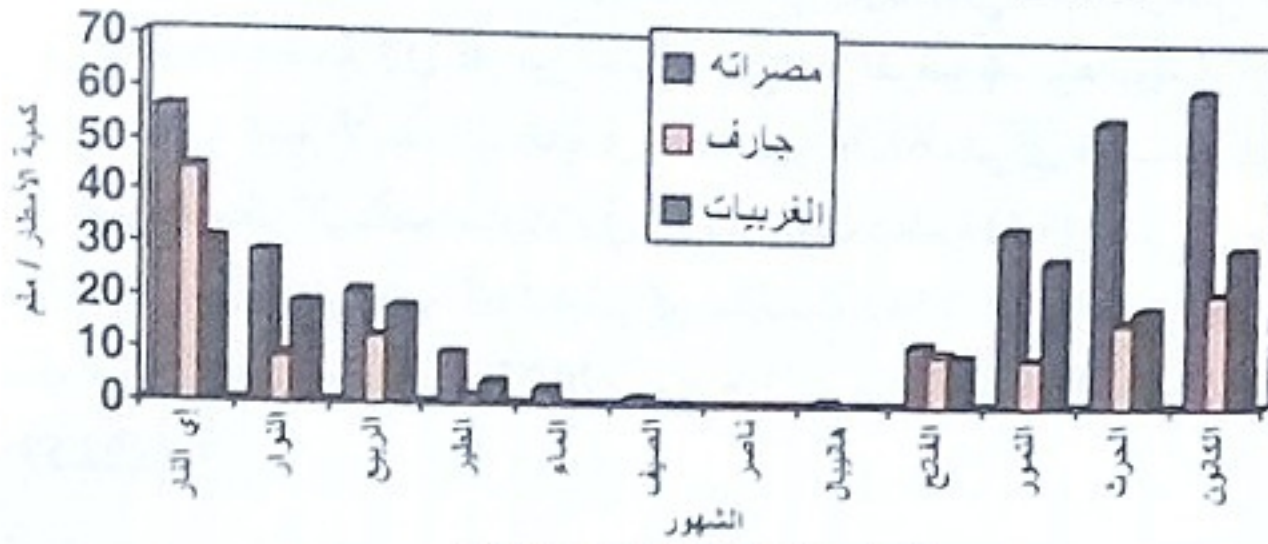
أما في كل من وادي جارف والغريبات ومطار سرت وهون فقمة الأمطار تأتي في شهر إي النار (يناير) فقد بلغت كمية الأمطار الساقطة في وادي جارف 44.68 ملم إي ما نسبته (35.60%) من كمية الأمطار الساقطة سنوياً، وفي الغريبات بلغت الكمية الساقطة 30.91 ملم إي ما نسبته (19.24%)، وفي مطار سرت بلغت الكمية الساقطة 28.99 ملم إي ما نسبته (17.80%)، وفي هون بلغت الكمية الساقطة 16.13 ملم إي ما نسبته (16.82%). الأشكال (19)، (20)، (21).

وبصفة عامة تمثل الأمطار في فصل الشتاء ما لا تقل نسبته عن (47.48%) من الأمطار الساقطة سنوياً كما هو الحال في محطة مطار سرت، وترتفع النسبة إلى (64.21%) في محطة القرضابية، أما محطة هون فلا تمثل فيها نسبة الأمطار الساقطة في فصل الشتاء سوى (34.88%).

ج- تنخفض كميات الأمطار في فصل الربيع في جميع محطات الدراسة حيث يأتي في الترتيب الثالث بعد فصلي الشتاء والخريف، وتعد الأمطار التي تسقط في بداية هذا الفصل ذات أهمية بالغة لنجاح المحاصيل الزراعية وازدهار النباتات الطبيعية.

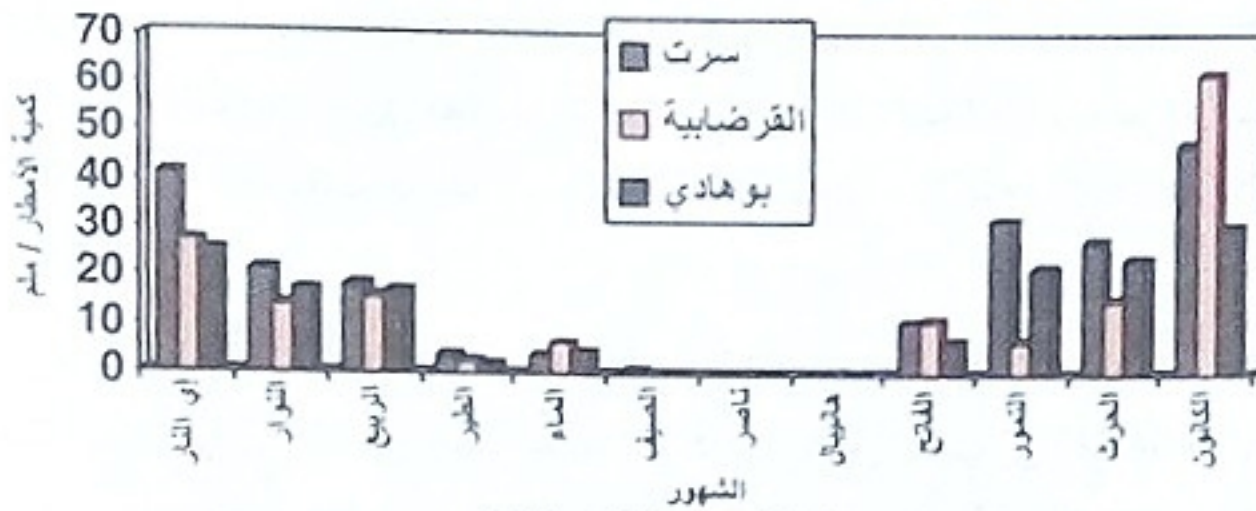
د- يعد فصل الصيف أكثر الفصول جفافاً في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة، فلا تسقط الأمطار إلا نادراً وعلى فترات زمنية متباعدة قد ينتج عنها جريان سطحي سريع يؤدي إلى انجراف التربة.

شكل رقم ( 19 ) التوزيع الشهري للأمطار بمحطات مصراته ، جارف ، الغربيات .



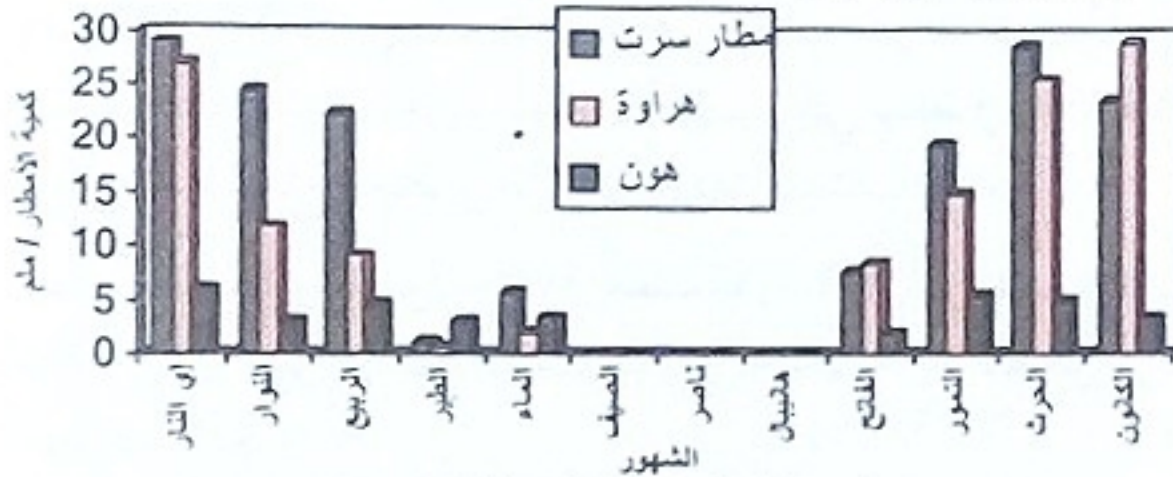
المصدر بناءاً على بيانات الملحق رقم ( 5 )

شكل رقم ( 20 ) التوزيع الشهري للأمطار بمحطات سرت ، القرضابية ، بوهادي .



المصدر بناءاً على بيانات الملحق رقم ( 5 )

شكل رقم ( 21 ) التوزيع الشهري للأمطار بمحطات سرت ، هراوة ، هون .



المصدر بناءاً على بيانات الملحق رقم ( 5 )

هـ- يصل المعدل السنوي للأمطار أعلاه في محطة مصراته الواقعة إلى الشمال الغربي من منطقة الدراسة حيث سجلت 284.99 ملم، ثم يقل المعدل السنوي كلما اتجهنا نحو الجنوب الشرقي بمحاذاة ساحل خليج سرت، ليصل المعدل في محطة سرت إلى 207.15 ملم، كذلك تقل الأمطار بالابتعاد عن الساحل والاتجاه نحو الجنوب، ففي محطة القرضابية وهي تبعد 8 كيلومترات عن البحر يصل المعدل السنوي للأمطار إلى 162.63 ملم، وفي محطة بوهادي وتبعد 15 كم عن البحر يصل المعدل إلى 150.34 ملم، ويستمر التناقص ليصل المعدل في محطة هون إلى 36.44 ملم وهي تبعد مسافة 240 كم عن البحر.

و- تظهر خطوط المطر المتساوي في منطقة الدراسة ومجاورها تقارباً في الجهات الشمالية الغربية ونجد محطة مصراته تقع إلى الشمال من خط المطر 200 ملم، كذلك الأمر في الجهات الشمالية الشرقية، أما في الجهات الوسطى فتتبع الخطوط كلما اتجهنا نحو الجنوب الغربي وتظهر سرت إلى الشمال من خط 150 ملم، كما تظهر هون إلى الجنوب من خط 50 ملم. شكل رقم (22).

#### 2-4 القيمة الفعلية للمطر،

من الحقائق المعروفة أن الحياة النباتية والحيوانية وكذلك الإنسان لا يمكن أن تستفيد بكل ما يسقط من الأمطار لأن الجزء الأعظم من هذه الأمطار تفقد بالتبخر والتتح، أو بالتسرب في باطن الأرض من خلال الشقوق والفواصل، لذلك اجتهد عدد من علماء المناخ والنبات والمياه لتقدير القيمة الفعلية للأمطار من خلال معادلات مبنية على قواعد رياضية منهم بنك Pinck، كوبن Koppen، لانج Lang، ديهارتون Demarionne، ماير Meyer، ثورنثوايت Thornthwaite<sup>(1)</sup>.

(1) كنيث والطن، الأراضي الجافة، ترجمة: علي عبد الوهاب شاهين، (الإسكندرية: منشأة المعارف، 1976م) ص 19 - 49.





ويرى ديارتون أن القيمة الفعلية للأمطار أو كما يسميها ( معامل الجفاف ) في أي منطقة من المناطق يمكن حسابها بالمعادلة الآتية <sup>(1)</sup> :

$$ق = \frac{م}{10 + ح} \quad \text{حيث أن : ق : القيمة الفعلية للأمطار.}$$

م : معدل المطر السنوي بالمليمترات.

ح : المعدل السنوي لدرجة الحرارة المثوية

10 : معامل ثابت.

وعلى أساس قيمة ق التي يمكن الحصول عليها من هذه المعادلة فقد أقترح ديارتون الأقاليم المناخية الآتية. جدول رقم (4).

جدول رقم (4)

الأقاليم المناخية والنباتية حسب تقسيم ديارتون.

| قيمة ق ( القيمة الفعلية للأمطار ) | نوع المناخ        | الحياة النباتية            |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| أقل من 5                          | مناخ جاف          | صحراء                      |
| من 5 إلى 10                       | مناخ شبه جاف      | أعشاب فقيرة                |
| من 10 إلى 20                      | مناخ رطب نسبياً   | أشجار                      |
| من 20 إلى 30                      | مناخ رطب          | حشائش غنية مختلطة بالأشجار |
| أكثر من 30                        | مناخ شديد الرطوبة | غابات                      |

المصدر : عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، ط 6، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية 1974 م)

ص 319.

ويتطبيق المعادلة السابقة على منطقة سرت والمناطق المجاورة لها نتوصل إلى الآتي .  
جدول رقم (5).

(1) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، ط 6، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية 1974 م) ص 318.

### جدول رقم ( 5 )

القيمة الفعلية للمطر في محطات منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها.

| نوع المناخ | القيمة الفعلية للمطر | المعدل السنوي لدرجة الحرارة بالدرجات المئوية | كمية الأمطار الساقطة سنوياً (بالمليمترات) | المحطة |
|------------|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|
| شبه جاف    | 9.44                 | 20.19°م                                      | 284.99                                    | مصراته |
| شبه جاف    | 6.79                 | 20.47°م                                      | 207.15                                    | سرت    |
| جاف        | 1.17                 | 21.19°م                                      | 36.44                                     | هون    |

المصدر :- من إعداد الباحث بناء على بيانات الملحق رقم ( 1 )، والملحق رقم ( 5 ).

ويظهر الجدول أن أكبر قيم لفاعلية المطر تسجل في محطة مصراته 9.44 وذلك لكونها الأكثر مطراً والأقل حرارة في المحطات الثلاثة، وبالاتجاه نحو الجنوب الشرقي بمحاذاة خليج سرت تقل القيمة الفعلية للمطر إلى 6.79 في محطة سرت وبهذا يقع الشريط الساحلي بمنطقة سرت المحاذي لخليج سرت ضمن المناخ شبه الجاف، ولكن بالابتعاد عن الساحل باتجاه الجنوب تتناقص الأمطار بشدة ويرتفع المعدل السنوي للحرارة مما يعمل على انخفاض القيمة الفعلية للمطر، ففي محطة هون تقدر 1.17 وهذا يعني أن الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة يقع ضمن الإقليم الجاف.

وبما سبق يتضح لنا وجود نوعين من الأقاليم المناخية في المنطقة، شكل رقم (23). الأول وهو الإقليم شبه الجاف ويتمثل في شريط ساحلي ضيق يتسع قليلاً حول مدينة سرت وتبلغ مساحته 982 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (12.87%) من المنطقة، ويظهر فيه تأثير البحر بشكل كبير، أما الثاني فهو الإقليم الجاف وتبلغ مساحته 6649.23 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (87.13%) من منطقة سرت<sup>(1)</sup>، ولا توجد حدود فاصلة بين الإقليمين فالتغير يحدث تدريجياً.

(1) حسب من خلال الشكل رقم (23) باستخدام جهاز البلانوميتر.

## 5- التبخر

ويقصد به تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية لينتشر في الغلاف الجوي، وتزداد كمية التبخر بزيادة كل من الإشعاع الشمسي وارتفاع درجة حرارة السطح الذي يحدث منه التبخر، وكذلك زيادة سرعة الرياح، ويتناقص نشاط التبخر بارتفاع الرطوبة النسبية في الجو، وبصفة عامة تعاني منطقة سرت من ارتفاع معدلات التبخر خاصة كلما ابتعدنا عن البحر.

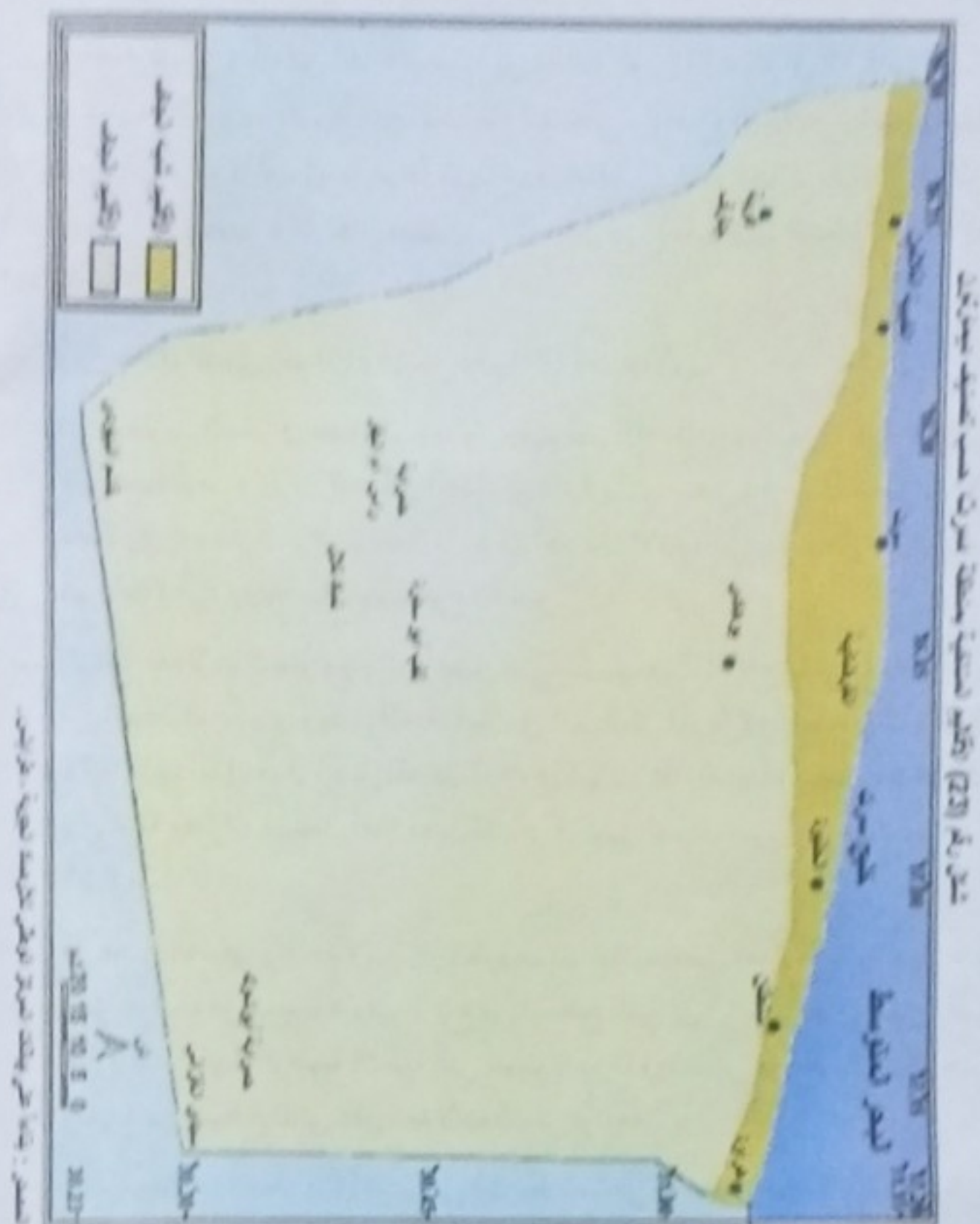
ومن خلال الملحق رقم (6) والشكل رقم (24) يتضح الآتي :

أ- تقل معدلات التبخر في فصل الشتاء، وسجلت أدنى المعدلات في شهر إبي النار (يناير)، ففي محطة أرصاد سرت أنخفض المعدل إلى 4.63 ملم، ومحطة أرصاد مصراته 4.78 ملم، وفي محطة أرصاد هون 5.30 ملم، ويرجع هذا الانخفاض بالأساس الأول لتدني درجات الحرارة وقلة ساعات سطوع الشمس.

ب- ترتفع معدلات التبخر مع دخول فصل الربيع بسبب هبوب رياح القبلي الحارة الجافة من الصحراء الكبرى ويصل المعدل أعلاه في شهر الطير (أبريل) في محطة سرت وتسجل 6.71 ملم، أما في هون فيصل المعدل أعلاه في شهر الماء (مايو) وتسجل 14.64 ملم، وفي محطة مصراته فتسجل أعلا معدل للتبخر في شهر الصيف (يونيو) حيث سجلت 6.55 ملم.

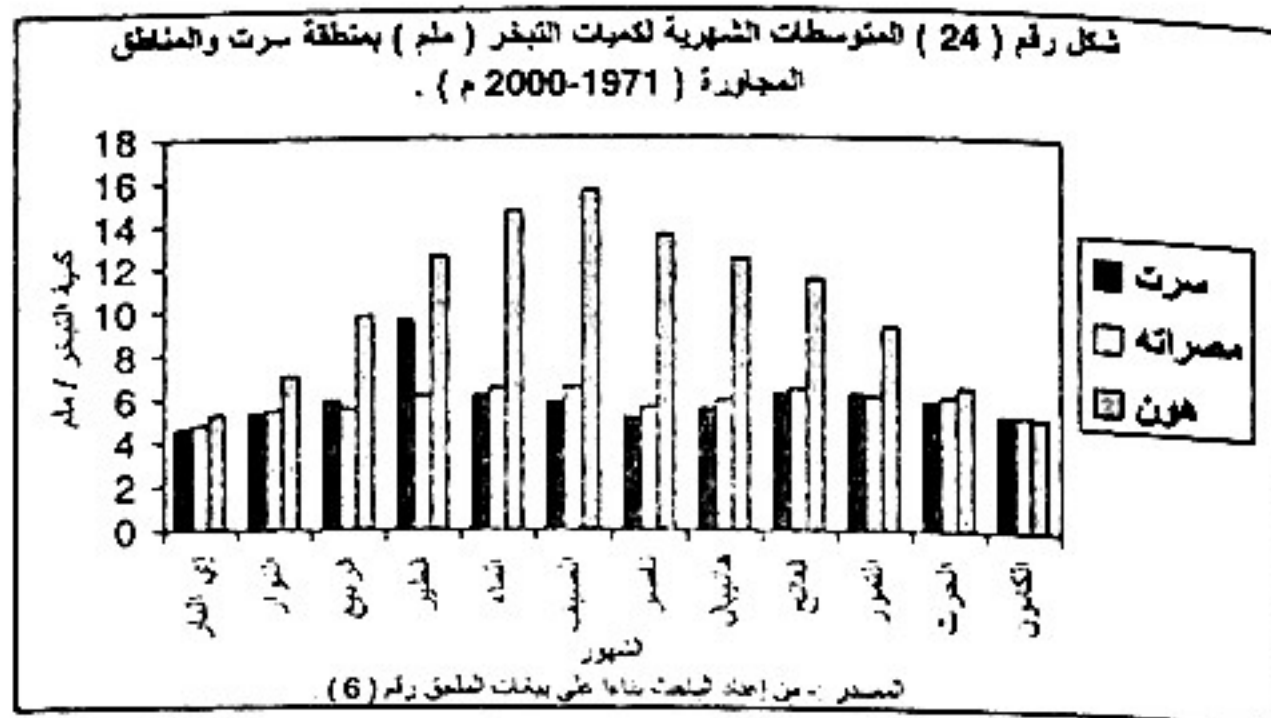
ج- في فصل الصيف ونتيجة لاستقرار الظروف المناخية ينخفض معدل التبخر قليلا على الشريط الساحلي بسبب هبوب الرياح من المسطح المائي إلى اليابس المجاور الذي يعمل على ارتفاع معدل الرطوبة النسبية التي تسهم بدورها في التقليل من معدلات التبخر، ويبعدا عن المسطح المائي تظل معدلات التبخر مرتفعة.

د- ترتفع معدلات التبخر مرة أخرى على الشريط الساحلي في فصل الخريف بسبب نشاط رياح القبلي وسجلت محطة أرصاد سرت 6.15 ملم، ومحطة مصراته 6.24 ملم، أما في الجنوب بعيدا عن البحر تبدأ معدلات التبخر بالاتجاه نحو الانخفاض.





وعموماً ترتفع معدلات التبخر الفصلي والسنوية في الأجزاء الجنوبية عنها في الشريط الساحلي فالمعدل السنوي في محطة سرت 5.75 ملم، وفي محطة مصراته 5.88 ملم، أما في محطة هون فقد بلغ 10.30 ملم.



#### رابعاً ، الموارد المائية

تعد الموارد المائية أهم الموارد التي وهبها الله لخلقنا من العيش والاستقرار على سطح الأرض، قال الله سبحانه وتعالى ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ [الأنبياء: 30] "صدق الله العظيم".

تعتبر منطقة سرت فقيرة في مواردها المائية إذا ما قورنت بالمناطق الأخرى سواء كانت في شرق البلاد أو غربها أو جنوبها، وفيما يلي دراسة لأهم مصادر المياه في المنطقة.

#### 1- مصادر المياه التقليدية

##### 1-1 المياه السطحية

تمثل المياه الجارية في مياه الأمطار التي تعمل على تغذية الخزانات الجوفية والخزانات السطحية، وفي منطقة سرت توجد العديد من الأودية الجافة والتي تشكل أحواض تجمع

لمياه الأمطار جدول رقم ( 6 )، شكل رقم (25)، وأهم هذه الأودية حصارف، تلال، مبيد، الحنيوة، العامرة، هراوة، وفي السنوات التي تزيد فيها كميات الأمطار الساقطة من معدلاتها بسبب العواصف الرعدية القوية، تسيل هذه الأودية وتؤدي إلى حدوث فيضانات سريعة كما حدث في وادي الحنيوة عامي 1985 و 1995م حيث بلغ ارتفاع الماء أثناء الفيضان إلى أكثر من متر مسببا دمارا كبيرا في المحاصيل والطرق، وتحدث الفيضانات أيضا في وادي تلال نظرا لطول مجراه وتعدد روافده واتساع حوضه، فقبل إنشاء سد الريد، وسد الغربيات (رافدي الوادي) كانت المياه تغمر الأجزاء المنخفضة من مدينة سرت.

ونظرا لندرة المياه الجوفية الصالحة للشرب والزراعة في المنطقة كان الاعتماد على مياه الأمطار بشكل رئيس حيث قام المواطنون بإنشاء خزانات سطحية في المناطق المنخفضة لتجميع مياه الأمطار عقب سقوطها.

## جدول رقم (6) مساحات أحواض وأطوال أهم أودية منطقة سرت.

| الوادي  | الطول ( كم ) | مساحة حوض التجميع ( كم <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------|---------------------------------------|
| جارف    | *140         | 600                                   |
| القيبة  | 15           | 50                                    |
| تلال    | *174         | 400                                   |
| الخنيرة | 34           | 120                                   |
| العامرة | 15           | 70                                    |
| هراوة   | 70           | 150                                   |

المصادر :-

- 1- الهيئة العامة للمياه - فرع المنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، الخمس.
- 2- الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم - الجزء الثاني - منظومة (أجدايا - سرت) بيانات غير منشورة (بنغازي 1997 م).
- 3- صبحي محمد قنوص، ليبيا الثورة في ثلاثين عام، ط 2 (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1429 ميلادية). ص 383.

\* حسب من الخرائط الجيولوجية، مقاس 1:250000.

### 2-1 المياه الجوفية

وهي تلك المياه التي رشحت من خلال التربة حتى وصلت إلى طبقة صماء تتجمع فوقها<sup>(1)</sup>. وتنتمي المنطقة إلى حوض سرت المائي وهو جزء من الحوض المائي (السريـر - سرت)، الذي يقع في وسط شرق الجماهيرية، وتقدر مساحته بحوالي 520000 كم<sup>2</sup><sup>(2)</sup>.

- (1) محمود سعيد السلاوي، هيدرولوجية المياه الجوفية، (بنغازي : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1989 م) ص 90.
- (2) مصلحة التخطيط العمراني مشروع الجيل الثالث للمخططات، نطاق الخليج، العوامل الطبيعية، التقرير الابتدائي، (جامعة الفاتح، كلية الهندسة، مكتب البحوث والاستشارات الهندسية، 2005 م) ص 76.

## شكل رقم (25) شبكة التصريف المائي في منطقة سرت



المصدر: وفقاً للخرائط الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية  
مقياس رسم 1:250000، لوحة بونجيم 1979، لوحة القذاحية 1977،  
لوحة قصر سرت 1977، لوحة النوفلية 1980، طرابلس، ليبيا



وتشير الدراسات الجيولوجية في منطقة سرت إلى محدودية المياه الجوفية وارتفاع نسبة الأملاح بهاء ويمكن تلخيص الوضع التالي للخرائط الجوفية لهذه المنطقة على النحو التالي:

### 1-2-1 خزان العصر الوسيط

وتتمثل في الكيان الرملية المتصلة على طول الشريط الساحلي على شكل عصابات مائية محدودة الانتشار، وسماك لا يتجاوز مترين، حيث تغذي مباشرة من مياه الأمطار، ونوعية مياه هذه العصابات تتراوح بين 1-4 جرام/لتر ويرجع ارتفاع الملوحة إلى تساهل مياه البحر<sup>(1)</sup>.

### 1-2-2 طبقات الأليجوميوسين

وهي عبارة عن حجر جيري إلى حجر جيري دولوميتي ذات سمك يصل إلى 100 متر<sup>(2)</sup>، ويمكن تلخيص خصائص هذا الخزان في منطقة الدراسة في الجدول رقم (7).

وتوجد المياه العذبة على شكل عصابات تعلو مياه ذات ملوحة عالية، وتحتل الخزانات التي تتواجد في والتي تلال بالقرب من بوهادي الفضل الخزانات في منطقة الدراسة حيث كانت تغذي مدينة سرت بمياه الشرب قبل وصول مياه النهر الصناعي العظيم، أما في الوقت الراهن المياه العذبة على عمق 10 متر وتتراوح ملوحة المياه أسفل هذا العمق، وفي والتي جفاف توجد المياه ذات المحتوى الملحي من 2000 - 4000 ميكروسيجم/سم<sup>3</sup> في الآبار المتواجدة على عمق 10 متر وتتراوح<sup>(3)</sup>.

(1) المرجع السابق، ص 73.

(2) لجنة الخدمة للمياه - فرع المنطقة الوسطى، تقرير عن الوضع المائي في منطقة سرت، بيانات غير منشورة، 2000 م.

(3) لجنة الخدمة لاستشر مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، مرجع سبق ذكره، ص 42.



## جدول رقم (7)

الحصائص الهيدرولوجية للخزان المائي الأليجومبوسين في منطقة سرت.

| المنطقة                   | نطاق الخزان | مستوى الماء الساكن             | الإنتاجية                  | متوسط الأملاح الذاتية |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| وادي حارث<br>وادي القبية  | 40-90 م     | 5-1 متر (فوق مستوى سطح البحر)  | 5-20 م <sup>3</sup> / ساعة | 4 جم / لتر            |
| وادي تلال<br>وادي الحنيوة | 80-120 م    | 1-7 م (فوق مستوى سطح البحر)    | 5-20 م <sup>3</sup> / ساعة | 2-3 جم / لتر          |
| هراوة المنطقة<br>الساكنة  | 70-120 م    | 10-50 م (فوق مستوى سطح البحر)  | 5-15 م <sup>3</sup> / ساعة | 4-6 جم / لتر          |
| هراوة المنطقة<br>الصحوية  | 120-170 م   | 70-100 م (فوق مستوى سطح البحر) | 5-15 م <sup>3</sup> / ساعة | 6-10 جم / لتر         |

المصدر: الهيئة العامة للمياه، فرع المنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، 2000 م.

وفي شرق المنطقة تظهر محدودية المياه الجوفية واحتوائها على تراكيز عالية من الأملاح والتي تعجز عن توفير المياه الصالحة للشرب في كل من القرصائية، الحنيوة، سلطان وهراوة. أما بالنسبة للخزانات الجوفية التي تقع أسفل خزان الأليجومبوسين فهي عموماً ذات نوعية مائية رديئة (تتعدى 10 جرام / لتر) وغير مشجعة على الاستغلال<sup>(1)</sup>.

### 2- مصادر المياه غير التقليدية

وهي التي تتمثل في تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي.

#### 1-2 مياه التحلية

توجد في منطقة سرت محطة واحدة لتحلية مياه البحر تقع على ساحل البحر إلى الغرب من مدينة سرت بحوالي 5 كم، وقد بدأ العمل بالمحطة في شهر الصيف (يونيو) من عام 1986،

(1) الهيئة العامة للمياه - فرع المنطقة الوسطى، مرجع سبق ذكره.

وتعمل المحطة بنظام التبخر الويضي متعدد المراحل، كما تبلغ كمية الإنتاج 8000 م<sup>3</sup>/يوم على أن الطاقة التصميمية القصوى تصل إلى 10000 م<sup>3</sup>/يوم، وتخزن المياه المحلاة في خزانات تجميعية بقدرة تخزينية 50000 م<sup>3</sup>، ويقل المحتوى الملحي للمياه المنتجة عن 80 ميكروسيمنز/سم<sup>(1)</sup> وتضخ المياه فيما بعد إلى خزانات المياه التابعة لشركة المياه والصرف الصحي بسرت، حيث يتم خلطها بمياه النهر الصناعي العظيم بغرض تزويد مدينة سرت بما تحتاجه من المياه لجميع الأغراض.

## 2-2 مياه المعالجة

أقيمت في مدينة سرت محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بطاقة إنتاجية 60000 م<sup>3</sup>/يوم، وتعمل المحطة حالياً تحت التجربة، حيث تتلقى ما يقارب من 13000 م<sup>3</sup> من مياه الصرف يومياً<sup>(2)</sup>، ستزداد هذه الكمية عند اكتمال ربط جميع مناطق المدينة بالشبكة العامة للصرف الصحي.

ويتم صرف مياه المعالجة إلى البحر رغم أنها تتميز بدرجة عالية من النقاوة بحيث أقتصر دور المحطة حالياً على حماية البيئة من أضرار التلوث، هذا ويمكن الاستفادة من هذه المياه مستقبلاً في زيادة مساحة البقعة الخضراء بسري الحدائق والمتزهات والأشجار غير المثمرة ومصدات الرياح، ومن المنتظر أن تفتتح المحطة رسمياً خلال الأشهر القادمة.

## 3- مياه النهر الصناعي العظيم

بعد أتمام المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم أصبحت كميات المياه التي يغذيها النهر من خلال منظومة (أجدابيا - سرت) أهم مصدر للمياه في منطقة سرت، وسيتم دراسة هذا الموضوع عند الحديث عن أساليب مكافحة التصحر في المنطقة.

(1) مقابلة شخصية مع الأخ مدير محطة التحلية في سرت بتاريخ 18 / 9 / 2005 م.

(2) مقابلة شخصية مع الأخ مدير قسم التشغيل بمحطة المعالجة في سرت بتاريخ 20 / 9 / 2005 م.



### الدراسات التربة

لم تحظ دراسات التربة في المنطقة باهتمام كاف في السابق ويرجع هذا لعدم توفر المياه الجوفية الصالحة للزراعة بكميات مناسبة وضآلة كمية الأمطار الساقطة.

وقد قامت شركة جي.إف.إل.إ. عام 1973م بدراسة استطلاعية لمنطقة سرت<sup>(1)</sup>، توصلت من خلالها إلى وجود 3.55 ألف هكتار أرض صالحة للزراعة المروية و 14.259 ألف هكتار صالحة للتنمية وتحسين المراعي، منها ألفا هكتار استغللت تحت نظام الري في وادي تلال وجارف، ومساحة 7 آلاف هكتار تصلح للتنمية المراعي و 110 ألف هكتار صالحة لإقامة المراعي المكثفة<sup>(2)</sup>، كما قامت الشركة الفرنسية جي.إف.إ. بدراسة استكشافية للمناطق الساحلية لمنطقة الدراسة وقد خلصت تلك الدراسة إلى تقسيم ترب المنطقة إلى 20 وحدة تصنيفية شكل رقم (26).

واقصر تصنيف جي.إف.إ. للترب المتواجدة في المنطقة على أساس الأعماق فقط الأمر الذي يحد من إمكانية الاستفادة من نتائجها في تحديد صلاحية هذه الترب، ومع وصول مياه النهر الصناعي العظيم للمنطقة ظهرت دراسات أكثر دقة وفيها يلي دراسة لأهم الترب في المنطقة:

(1) G.E.F.L.I , Soil and water resources survey for Hydro- Agricultural Development ,central zone , 1973

(2) خالد رمضان بن محمود، عدنان رشيد الجنديل، دراسة التربة في الحقل، ( طرابلس : منشورات جامعة الفاتح، 1984 م) ص 172.





## 1- تربة السهل الساحلي

إن أهم دراسة للتربة على المستوى التفصيلي هي التي قامت بها الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم 1997م، وشملت السهل الساحلي شرق سرت وهو الجزء المعروف بسهل القرضابية وسواوه والذي يمتد من مدينة سرت غربا إلى، ادي الحبيوة شرقا بطول 40 كم، ويحده شمالا البحر المتوسط وجنوبا حتى عمق 8 كم<sup>(1)</sup>، شكل رقم (27). ويشمل الوحدات التصنيفية الآتية للتربة :-

### 1-1 تربة حديثة التكوين - الشائعة الجافة - الضحلة.

وتتميز باحتوائها على ( رمل، مختلط المعادن، جير، ثرمك ) و سطح مستوي تقريبا.

### 2-1 تربة المناطق الجافة - الشائعة - المميزة القطاع الى النموذجية.

وتتميز باحتوائها على ( طين خشن، مختلط المعادن، جير، ثرمك ) و سطح مائل خفيف.

### 3-1 تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - المتدرجة الى التربة الرسوبية.

وتتميز باحتوائها على ( مختلط المعادن، جير، ثرمك ) و السطح مستوي تقريبا.

### 4-1 تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - النموذجية.

وتتميز باحتوائها على ( مختلط المعادن، ثرمك ) سطح مائل ضعيف.

### 5-1 تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - النموذجية.

وتتميز باحتوائها على ( مختلط المعادن، جير، ثرمك ) و السطح مستوي تقريبا.

### 6-1 تربة حديثة التكوين - الشائعة - الجافة - النموذجية.

وتتميز باحتوائها على ( رمل مختلط المعادن، جير، ثرمك ) سطح مستوي تقريبا.

وتؤكد الدراسة أن ترب السهل الساحلي في غرب مدينة سرت لا تختلف عن تلك الموجودة في السهل الساحلي شرق مدينة سرت.

(1) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، مرجع سبق ذكره، ص 31.

## 2- تربة الأودية

وهي التربة الرسوبية التي تعرضت للتجوية بدرجة متوسطة وتسود في كل الأودية الكبيرة في منطقة سرت، وبصورة عامة فإنها تعتبر ترب رسوبية عميقة خاصة في نهاية الوادي بينما تزداد نسبة الترب الضحلة في أعالي الوادي، قوام التربة غالباً هو الرمل اللومي وذات محتوى قليل من المادة العضوية، ويتفاوت محتواها من كربونات الكالسيوم مع إمكانية لوجود أفاق من الحصى داخل القطاع<sup>(1)</sup>.

## 3- الترب الملحية وقرب السبخات

تشيع الترب الملحية بصفة عامة في الشريط الساحلي خاصة عند مصبات الأودية الجافة، وتمتاز هذه التربة بالقوام الرمي، وتميل قليلاً إلى القلوية وتوجد بها العديد من الأملاح، وتستغل لأغراض الرعي ذات الإنتاجية المنخفضة وتستعمل أحياناً لرعي الأبل، والغطاء النباتي ضعيف، كما ينعدم الغطاء النباتي تماماً داخل منطقة السبخات<sup>(2)</sup>. ومن هذه السبخات سبخة بوقصبة والحوشيفات والقبيبة وسبخة جارف.

(1) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، مرجع سبق ذكره، ص 55.

(2) خالد رمضان بن محمود، عدنان رشيد الجينديل، مرجع سبق ذكره، ص 217.







#### 4- الترب الرملية الصحراوية

تتشر هذه الترب في جنوب ووسط منطقة سرت وهي ترب حديثة التكوين تشكلت من الرواسب التي جلبتها الرياح تحت ظروف المناخ الجاف وندرة الغطاء النباتي، وتتصف بقوام رملي عديم التطور وغير مميز إلى أفاق حيث تحتوي على أكثر من (90%) من حبيبات رمل ولا تزيد نسبة الطين بها عن (4%)<sup>(1)</sup>. لذا تنخفض قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتعتبر هذه التربة قليلة الجدوى الاقتصادية لانخفاض محتواها من المواد المعدنية والعضوية.

#### سادسا : النبات الطبيعي

توجد في منطقة سرت العديد من النباتات الطبيعية، منها ما هو واسع الانتشار، ومنها ما هو محدود الانتشار، بل هناك ما أوشك على الانقراض، وبصفة عامة تقسم النباتات الطبيعية في المنطقة إلى الآتي :

##### 1- نباتات الشريط الساحلي

يتميز الشريط الساحلي كما سبق القول بانتشار الرمال الشاطئية وكثرة السبخات الملحية، لذا تتشر نباتات لها القدرة على تحمل نسبة مرتفعة من الملوحة في التربة، ورغم قلة قيمتها الاقتصادية لضعف استساغة الحيوانات لها إلا أنها تلعب دورا كبيرا في الحد من زحف الرمال نحو الطرق والأراضي الزراعية المجاورة ومن أهم هذه النباتات البط (*Ristida pungens*)، نبات الجبل (*Salsola tetrendra*)، نبات القطف (*Atriplex mollis*)، نبات المثان (*Thymelaea hirsuta*)، نبات الغسول (*Mesembryanthemum nodiflorum L*)، نبات بلبال الجمل (*Arthrocnemum glaucum*)، ونبات الزيت (*Limoniastrum monopetalum*)، تقوفت (شعال) (*Artemisia campestris*)، قندول (*Calycotoma spinosum*) غردق (*Nitraria retusa*)، باقل (*Anabasis articulata*)<sup>(2)</sup>.

(1) المرجع السابق، ص 228.

(2) الدراسة الميدانية، ربيع 2006م.

## 2- نباتات السهل الساحلي

تنتشر في السهل الساحلي وتزدهر نباتات الأستبس وتتعدد المجتمعات والعشائر النباتية مستفيدة من عاملين الأول سقوط كميات أكبر من الأمطار عن الدواخل، والثاني تحسن خواص التربة، ومن أكثر النباتات انتشارا

الرتم (*Retama raetam*)، الرمث (*Haloxylol salicornis*)، وتزداد كثافة النباتات في بطون الأودية بشكل واضح من أهمها نبات القزاح (*Pituranthos tortuosus*)، نبات العوسج (*Lyceum europaeum*)، نبات الحلاب (*Prioploca angustifolia*)، نبات الحنظل (*Colay cynithis vulgaris*)، نبات العنصيل (*Asphodellus microcarpus*)، نبات شوك الإبل (*Achinaps spinasus*)، نبات الضمران (*Tragnum nudatum*)، عرفج (*Rhantherium Suavepens*)، غدام (*Stipa lagasoe*)، لبد (*Atractylis prolifera*)، فرضاب (*Polygonum equisetiform*) وشجيرات الصدر (*Ziziphus lotus*)، كما يوجد القليل من الأشجار والتي تظهر في الأماكن التي تتوفر بها رطوبة كافية مثل أشجار الأثل (*Tamarix aphylla*)، الجداري (*Rhus oxyacantha*) والطلح (*Acacia*) إلا أن هذه الأشجار في طريقها للانقراض إن لم تلق الحماية والعناية الكافية، وتنمو عقب سقوط الأمطار خاصة في السنوات التي يزيد فيها الهطول عن المعدل العام أنواع كثيرة من الأعشاب التي سرعان ما تنمو وتتم دورة حياتها بانتهاء فصل الربيع تاركة خلفها بذورها لموسم مطر قادم<sup>(1)</sup>.

(1) المرجع السابق.

## الفصل الثاني

مظاهر وأشكال التصحر في منطقة سرت

- |        |   |                                      |
|--------|---|--------------------------------------|
| أولاً  | : | مظاهر وأشكال التصحر في المنطقة       |
| ثانياً | : | حالات التصحر ودرجة خطورته في المنطقة |





يختص هذا الفصل بدراسة أشكال التصحر ومظاهره المتعددة في منطقة سرت، كما يعرض مدى الضرر الذي لحق بالنظام البيئي في المنطقة من خلال التعرف على حالات ودرجات خطورة تلك المظاهر :

### أولاً مظاهر وأشكال التصحر

تقع منطقة سرت في أغلبها ضمن المناطق الجافة باستثناء الشريط الساحلي المحيط بمدينة سرت والذي يغلب عليه المناخ شبه الجاف، وهي بذلك تتصف بكونها نظاماً بيئياً هشاً وإن لم يحسن إدارة مواردها فهي أكثر البيئات تعرضاً للتصحر، ومن خلال دراسة تصنيف المناخ والخصائص الطبيعية للمنطقة، أتضح أن منطقة الدراسة هي من المناطق المتأثرة بمشكلة التصحر والتي تتضح معالمها ومظاهرها في الآتي :

#### 1- تعرية التربة Soil Erosion

تعد تعرية التربة من أخطر مظاهر التصحر خاصة عندما تجرف الطبقة العلوية من التربة وهي الطبقة التي تحتوي أهم العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات، ويكفي أن نعرف أن تكون طبقة من التربة السطحية بسماك 2.5 سم يحتاج لمدة تتراوح ما بين 100 و 250 عاماً بينها تستغرق أزالته بفعل التعرية عشر سنوات فقط<sup>(1)</sup>.

وتعمل كل من المياه والرياح على انجراف التربة وتعريتها وتشتد عملية الانجراف في المناطق التي تعاني من نقص في غطائها النباتي.

وفيما يلي دراسة لانجراف التربة بفعل المياه والرياح في المنطقة :

(1) محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرياب، مرجع سبق ذكره، ص 124.

### 1-1 التعرية المائية Water Erosion

ويقصد بالتعرية المائية تفكيك ونقل مكونات التربة بواسطة المياه الجارية وتتأثر بعدد من العوامل منها كثافة المطر وتكراره وتوزيعه على فصول السنة، معدل الرشح في التربة وقابليتها للانجراف، انحدار الأرض وكذلك نوع وكثافة الغطاء النباتي، وتعرض التربة في شمال ليبيا إلى التعرية بواسطة مياه الأمطار حيث تقدر كمية الطبقة العليا للتربة التي يتم جرفها ما بين 400-800 طن/كم<sup>2</sup> سنوياً<sup>(1)</sup>، وتتأثر أغلب المناطق في شمال الجماهيرية بالانجراف المائي حيث بلغ مجموع مساحة هذه المناطق 682053 ألف هكتار منها 2453 ألف هكتار في المنطقة الوسطى<sup>(2)</sup> وتشمل التعرية المائية في منطقة الدراسة في شكلين هما:

#### 1-1-1 التعرية المائية القطائية (Sheet Erosion)

ويحدث هذا النوع من التعرية المائية بسبب سقوط الأمطار بسرعة أعلى من نفاذية التربة للماء، ويتراكم الماء على سطح الأرض ويصبح قادر على إزالة وحمل كميات كبيرة من جزيئات التربة الناعمة وما بها من مواد غذائية على شكل محاليل نحو المنطقة المنخفضة<sup>(3)</sup>، ويظهر هذا بوضوح في منطقة السهل الساحلي حيث الأراضي قليلة الانحدار كما هو في شرق الجزء الأدنى من وادي جارف، وقرارة القزاح كما تظهر الأسطح العارية من التربة في الجهة الشرقية لوادي القبية، أما في شمال منطقة هراوة فتظهر مساحات واسعة متأثرة بالتعرية المائية القطائية، حيث فقدت التربة خصوبتها وتدهور غطاءها النباتي بشدة. صورة رقم (4).

#### 2-1-1 التعرية المائية الأخدودية Gully Erosion

بعد سقوط الأمطار على سطح الأرض يتخذ الماء المجاري الصغيرة عمراه نحو الأراضي المنخفضة فيعمل على تعميقها ونحت جوانبها على شكل أخاديد، وتظهر هذه التأثيرات أكثر

(1) محمد سعيد السلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية، ط 1، (مصراته: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان 1989 م) ص 202.

(2) جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل وأساليب مكافحته، (دمشق: منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة-أكساد-آذار 1996، ص 247.

(3) عبد المنعم بلبع، ماهر جورج نسيب، تصحر الأراضي مشكلة عربية وعالمية، ط 3، (الإسكندرية: منشأة المعارف، 1999 م) ص 105.

وضوحاً فوق أراضي عانت فترة طويلة من الجفاف. صورة رقم (5)، ويتضح ذلك الأمر جلياً في المناطق الجافة وشبه الجافة، كما تبدو ملامح تأثير الفيضانات كبير على وادي القبيبة الذي يتميز بضيق مجراه وميوله الكبير، وفي وادي جارف ذو الميول المتوسطة تأثير الفيضانات متوسط، أما وادي تلال فتبدو ملامح انجراف التربة أكثر وضوحاً في الأفرع الرئيسية وهي أودية الغربيات والزيد والغازي حيث يضيق مجرى الوادي بها وتكثر بها السدود التعويقية المقامة للحد من تأثير الفيضانات، أما الأودية شرق مدينة سرت فهي تتأثر بشكل كبير بالانحرافات المائية، حيث يعاني وادي الحنيوة من الفيضانات السريعة المتكررة كما حدث في عامي 1985، 1995، التي تسبب في تدمير الطرق واقتلاع الأشجار وحفر الأخاديد وجرف التربة وتخطيم السدود التعويقية وهي تسهم بذلك في تحويل أراضي منتجة إلى أراضي متصحرة، صورة رقم (6). وفي أقصى شرق منطقة الدراسة تبدو آثار الفيضانات والانجرافات الشديدة في أعالي وادي هراوة، وفي الأجزاء الدنيا من الوادي حطمت السيول والفيضانات المساكن. صورة رقم (7).



صورة رقم ( 4 ) التعرية المائية الغطائية - منطقة هراوة.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 5 ) التعرية المائية الأخدودية - وادي جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



## 1-2 التعرية الريحية Wind Erosion

في العصور الجيولوجية السابقة كان المناخ أكثر رطوبة مما هو عليه الآن وسادت التعرية المائية بشكل كبير حيث مزقت سطح الأرض بالعديد من الأودية والشعاب والأخاديد إلا أن دورها انحسر مع حلول الجفاف وأصبحت الرياح أهم عامل في انجراف التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة ففي عاصفة غبارية واحدة حدثت عام 1987 بلغت كمية التربة المتزوعة من البادية السورية حوالي 750000 طن<sup>(1)</sup>، ومن أهم العوامل المؤثرة في انجراف الأراضي بفعل عامل الرياح هي<sup>(2)</sup>:

- قوام التربة
- عدم وجود غطاء نباتي كثيف ودائم
- سطح التربة جاف
- الرياح قوية

وتتلخص ميكانيكية التعرية الريحية في نشوء حركة انتقال حبيبات التربة نتيجة تغلب ضغط الرياح على سطح الحبيبات على قوة الجذب الأرضي لها، حيث تنتقل الحبيبات بواسطة القفز Saltation حجمها يتراوح ما بين 0.1 - 0.5 ملم أو بواسطة الزحف السطحي Surface greed حجم الحبيبات تتراوح بين 0.5 - 1.0 ملم ومن ثم بواسطة النقل المعلق Suspension حجم الحبيبات أقل من 0.1 ملم أو ذرات الغبار والرمل الناعم<sup>(3)</sup>.

---

(1) حسن حبيب، التصحر تعريفه - أسبابه - أشكاله، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر، طرابلس - الجماهيرية الليبية، 26-31 / 10 / 1997، ص 11.

(2) الجيلاني محمد عبد الجواد، كيفية أعداد خرائط تدهور الأراضي (تصحرها) بالطرق الحديثة، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي (طرابلس، 2003 م) ص 11.

(3) خالد رمضان بن محمود، عدنان رشيد الجنديل، مرجع سبق ذكره، ص 74.

صورة رقم ( 6 ) سد دعويقي محطم بفعل السيول والفيضانات - وادي الحنيوة.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 7 ) مساكن حطمتها السيول والفيضانات - وادي هراوة.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

ومن أهم الأسباب التي تؤدي إلى انجراف التربة في مختلف مناطق الجماهيرية هو سوء استخدام الأرض خاصة في المجالات الزراعية، فقد أدى الإفراط في استخدام آلات الحراثة الحديثة إلى تفكك التربة الزراعية وتهيتها للرياح تذيها، وقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) مساحة الأراضي التي انجرفت تربتها بفعل الرياح في ليبيا بحوالي 23,722 مليون هكتار<sup>(1)</sup>. أما في شمال الجماهيرية فقد بلغت مساحة الأراضي المتأثرة بالتعرية الريحية 859634 هكتار منها 214734 ألف هكتار في المنطقة الوسطى، ويوضح الجدول رقم (8) مساحات الأراضي التي تأثرت تربتها بالتعرية الريحية في المنطقة الوسطى، حيث تأثرت مساحة 160838 ألف هكتار بالانجراف البسيط إي ما نسبته (75٪)، كما تأثرت مساحة 49494 ألف هكتار بانجراف متوسط بنسبة تقدر (23٪)، أما الانجراف الحاد فتأثرت به ما مساحته 4402 ألف هكتار أي بنسبة (2٪).

#### جدول رقم ( 8 )

مساحات ونسب التربة المتأثرة بالتعرية الريحية في المنطقة الوسطى  
( بوحدة الألف الهكتار )

| نوع التعرية الانجراف الريحي | المساحة | النسبة |
|-----------------------------|---------|--------|
| انجراف بسيط                 | 160838  | 75%    |
| انجراف متوسط                | 49494   | 23%    |
| انجراف حاد                  | 4402    | 2%     |
| المجموع                     | 214734  | 100%   |

المصدر :

1- Selkhozprom Export "soil ecological expedition (USSR) 1981"

2- جامعة الدول العربية، حالة التصحر في الوطن العربي

(1) محمد عبد الله لامة، مظاهر التصحر وأساليب مكافحته في ليبيا، بحث مقدم في الندوة العلمية حول الوضع البيئي وتفاقم التصحر بالدول العربية من 14-17 الحرت 2005، جامعة قاريونس والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، ص 13.



وفي منطقة سرت نجد أن الرياح السائدة هي الرياح الشمالية والشمالية الشرقية، يليها الرياح الجنوبية خاصة في فصل الربيع والذي يسجل أعلى متوسط لسرعة الرياح حيث تبلغ 9.74 عقدة، أما في مصراته فتسود الرياح الشمالية والشمالية الغربية ثم الجنوبية على الترتيب، ويرتفع متوسط سرعة الرياح في فصل الربيع إلى 10.32 عقدة. راجع ملحق رقم (3)، وتعمل هذه الرياح تحت ظروف قاسية من الجفاف وغطاء نباتي متدهور، كما أن تربة المنطقة في أغلبها حديثة التكوين لحالية من إي أفافي تشخيصية سطحية أو تحت سطحية وقد قسمت إلى رتبين الأولى تربة حديثة التكوين الرملية Psammenta والتي تحتوي قوام العنق المؤثر بها على أكثر من (65%) رمل والثانية عبارة عن التربة الحديثة التكوين الشائعة Onthenta، والتي تكون بها نسبة الرمل بقوام العنق المؤثر أقل من (85%) وتنتشر هذه التربة في كل من منطقة الثلاثين لغرب مدينة سرت وسهل القرضابية والسواوة<sup>(1)</sup> كذلك تنشط التعرية الريحية في منطقة القرضابية وجنوب بوهادي. صورة رقم (8). ومنطقة قرارة الفزاح إلى الغرب من وادي القبيبة حيث أن التربة المتواجدة في المنطقة هي عادة ما تكون ضحلة كما أنها تتبع رتبة Onthenta والتي لا تزيد بها نسبة الرمال عن (85%)<sup>(2)</sup>.

كما تنشط التعرية الريحية بسبب ممارسات السكان وتطبيق التقنيات الحديثة دون أن تتم تطويرها وتطورها بما يتناسب مع الظروف المحلية السائدة، فعمليات الحراثة في أجزاء واسعة من أودية جارف وتلال والعامرة وهراوة خاصة في الخريف قبل موسم الأمطار تعمل على تفكيك التربة وتخفيض مستوى الرطوبة بها مما يجعل حبيبات التربة عرضة للتأثر من قبل الرياح التي تنشط في هذا الفصل، حيث تشير الدراسات التي قام بها معهد المناطق القاحلة التونسي في جنوب البلاد إلى أن سمك التربة المنجرفة بالرياح بعد الحراثة بمحرك

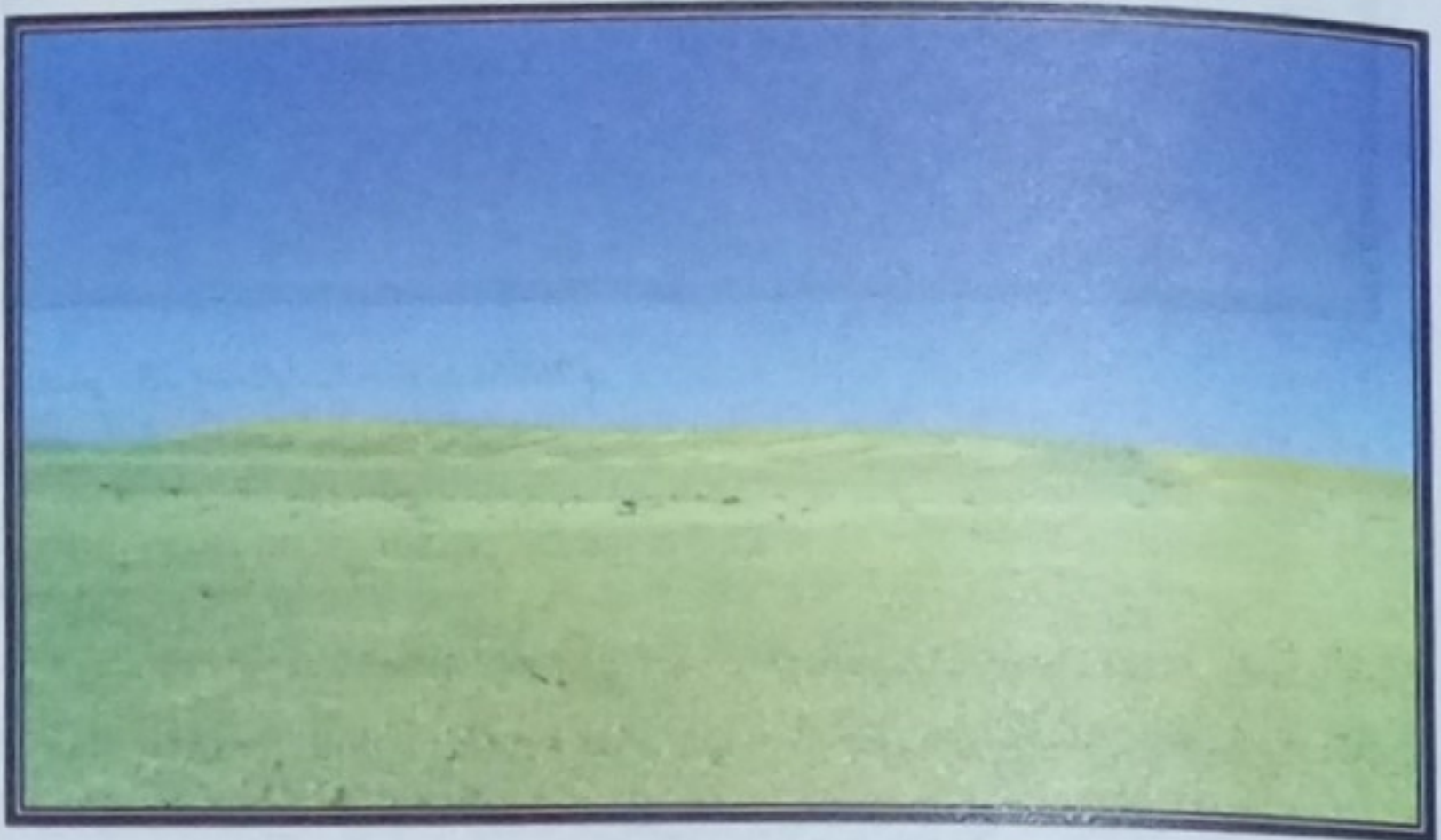
(1) الجاهلية العربية الليبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي منطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001 م، ص 33.

(2) الجاهلية العربية الليبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي منطقة قرارة الفزاح غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001 م، ص 30.



متعدد الأقراص تبلغ 8 ملم خلال سبعة أشهر<sup>(1)</sup>. صورة رقم (9)، ولذلك ظهرت بقع داخل الأراضي الزراعية جرفت تربتها وأصبحت مصدراً للآتربة والرمال التي تزحف على الحقول المجاورة وطرق المواصلات والمساكن.

صورة رقم (8) تعرية ريحية - جنوب بوهادي.



المصدر: الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

(1) محمد الشخاترة، التصحر في الوطن العربي، الزراعة والمياه (دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، العدد السابع، أبريل 1988 م). ص 10.

صورة رقم ( 9 ) استخدام آلات الحراثة يساهم في انجراف التربة - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

## 2- تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور نوعيته ١-

يعد الغطاء النباتي الطبيعي أحد مكونات النظام البيئي، ويلعب دوراً ذا أهمية بالغة في المناطق الجافة وشبه الجافة ليس فقط لما يوفره من غذاء لكثير من الكائنات الحية بل لقدرته الكبيرة في حماية التربة من الانجراف، ويمكن تقسيم النباتات إلى مجاميع تبعاً لقدرتها النسبية على حماية الأرض ضد الانجراف بمياه المطر. جدول رقم (9)، وأعظم حماية هي التي توفرها الحشائش أو النباتات الخشبية التي تغطي الأرض تغطية جيدة، وبالمثل المحاصيل النجيلية لها تأثير عال على مقاومة الانجراف<sup>(1)</sup>.

(1) عبد المنعم بليغ، مرجع سبق ذكره، ص 124

### جدول رقم ( 9 )

القيمة النسبية للأغطية النباتية المختلفة لمقاومة الانجراف.

| نوع الغطاء                   | درجة الحماية |
|------------------------------|--------------|
| نباتات خشبية أو عشبية نجيلية | كاملة        |
| غلات أو أعشاب للتبن          | عالية        |
| نباتات حبوب صغيرة            | متوسطة       |
| محاصيل مزروعة على خطوط       | منخفضة       |
| غير مغطاة                    | لا توجد      |

المصدر : عبد المنعم بلبع، ماهر جورجى نسيم، تصحر الأراضي مشكلة عربية وعالمية، ط 3، (الإسكندرية : منشأة المعارف، 1999 م) ص 124.

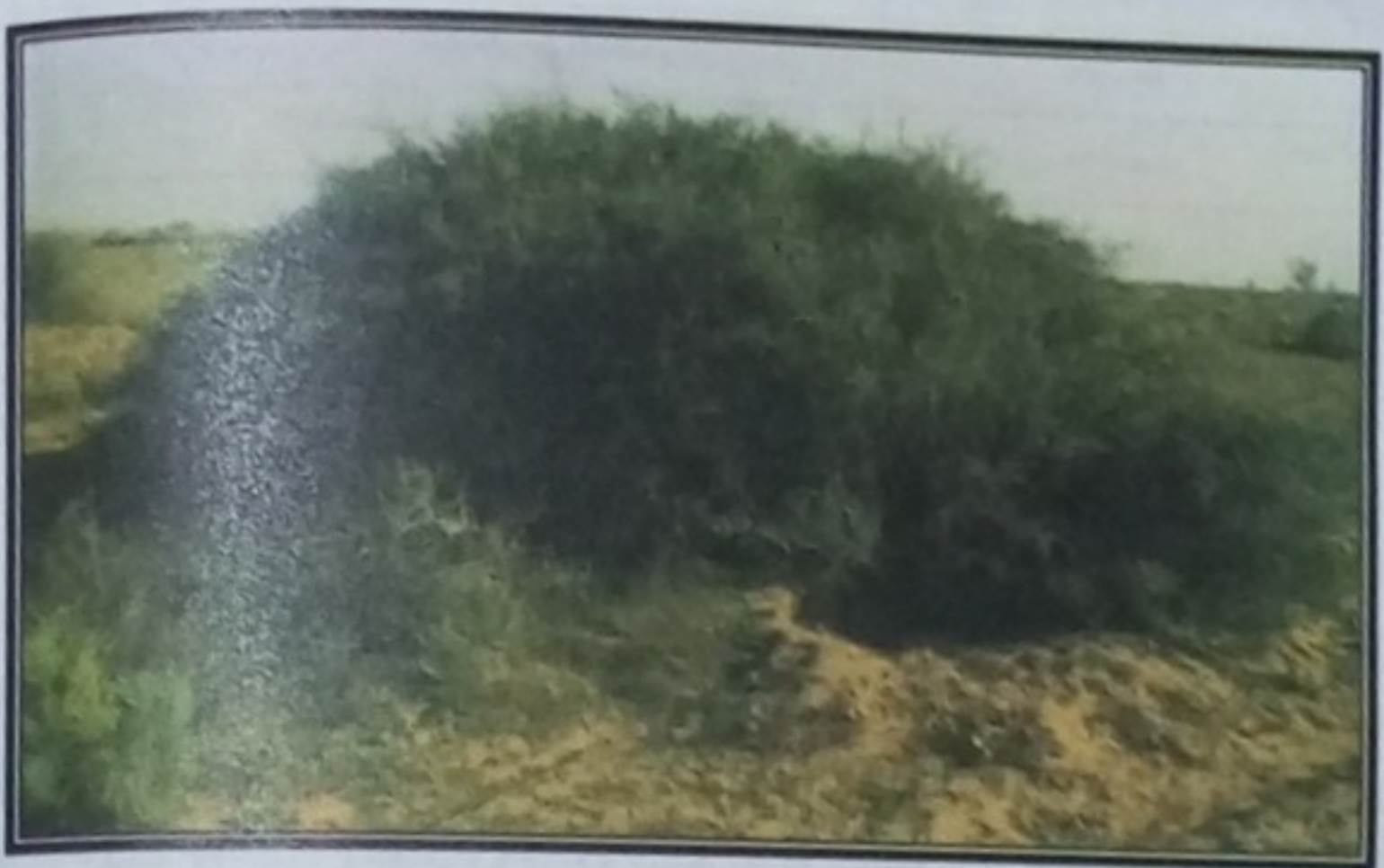
وقد أثبتت الدراسات أن الأرض المكسوة بالنباتات لها القدرة على الاحتفاظ بالتربة بحوالي 300 مرة أكثر من أراضي الزراعة الموسمية<sup>(1)</sup> وفي منطقة الدراسة أزيلت الكثير من نباتات المراعي والتي لها قدرة كبيرة على حماية التربة على مدار العام من الانجراف بواسطة المياه أو الرياح. سوف يتم الحديث عنها لاحقاً، فقد استهدفت بطون الأودية في جارف وتلال وقبية والخنوية والعامرة وهراوة بمشاريع الاستيطان الزراعي وحولت مساحات واسعة من أفضل مناطق الرعي إلى مزارع، وتظل المزروعات أقل قدرة على مقاومة الانجراف بنوعيه من الغطاء النباتي الطبيعي، فأشجار السدر<sup>(\*)</sup> صورة رقم (10)، التي كانت تنتشر بشكل كبير في الترب العميقة والمتوسطة في الأودية سالفة الذكر تقلصت أعدادها وأصبحت على وشك الاختفاء من المنطقة، وينطبق هذا الأمر على أشجار الطلح البري وأشجار الجداري والتي أصبحت نادرة والمتبقي القليل منها يحتاج إلى الحماية.

(1) حسن عبد القادر، منصور حمدي أبو علي، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط 1 (عمان : دار الشروق 1989 م) ص 33.

(\*) تعد أشجار السدر أهم مصدر غذاء لخلايا النحل في شهر الماء (مايو).



صورة رقم ( 10 ) شجيرة سدر وحيدة بعد إزالة أقرانها - وادي جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



في السنوات الأغزر مطراً يتجه السكان لزراعة المناطق الحدية وتستخدم الآلات الزراعية في الحرث لزراعة الشعير، ويعمل الحرث على تلف الغطاء النباتي الطبيعي بينما نجاح زراعة الشعير غير مؤكد وفي أغلب الأحيان يحصد الشعير بنزعه من التربة يدوياً مما يعمل على تفكيكها ويجعلها عرضة للتذرية بواسطة الرياح.

تعرضت أراضي المراعي لضغط هائل من قبل الرعاة، فأعداد الحيوانات تفوق قدرة الغطاء النباتي على التجدد، وهذا يشاهد في الأجزاء العليا من أودية جارف وهراوة وتلال، كما تظهر مساحات أخرى تناقص الغطاء النباتي بها، كما أوشكت بعض النباتات على الاختفاء والتي لها قيمة غذائية عالية ومستساغة من قبل الحيوانات مثل نبات العرفج والحلفا صورة رقم (11)، والدیس، صورة رقم (12)، وحلت محلها نباتات شوكية غير مرغوب فيها من قبل الحيوانات وهذا يظهر في أغلب القسم الشمالي من منطقة الدراسة خاصة القرية من التجمعات السكنية وهو ما يعتبر أحد مظاهر التصحر.

صورة رقم ( 11 ) نبات الحلفا - سلطان.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



### صورة رقم ( 12 ) نبات الديس - سلطان.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

### 3- زحف الكثبان الرملية

يعد زحف الكثبان الرملية أكثر مظاهر التصحر انتشاراً في منطقة سرت وهو أيضاً نتيجة حتمية لعوامل التعرية المختلفة وإزالة الغطاء النباتي، وتعمل الكثبان الرملية على تغطية ما حولها من أراضي زراعية ورعوية بطبقة من الرمال، وهو ما يعني حرمان السطوح من محتواها الغذائي مما يؤدي إلى ضعف النبات وعدم قابليته على التأقلم مع البيئة وبالتالي زواله، وينعكس هذا على التربة، فوجود النبات يحفظ التربة، ووجود التربة يحفظ النبات وأي خلل في أحدهم سيؤدي إلى فقدان الآخر وتصبح المنطقة مصدراً للرمال عند هبوب الرياح تعمل على تدمير مناطق أخرى، ففي فلسطين المحتلة قدرت كميات الرمال المتحركة بنحو 25 مليون طن من الغبار تصل سنوياً إلى شرق حوض البحر المتوسط آتية من الأراضي الصحراوية في ليبيا ومصر وسيناء والنقب<sup>(1)</sup>.

(1) محمد رضوان خولي، التصحر في الوطن العربي، انتهاك التصحر للأرض عائق في درجة النماء العربي. ط 2 (بيروت : مركز دراسات الوحدة العربية، 1990م) ص 85.



ويوضح الشكل رقم (28) المستنبت من الصورة الفضائية الملتقطة لوادي جارف، الكثبان الرملية الموجودة في سنة 1989م باللون الأخضر، وتظهر في الجزء الأوسط من الوادي والأفرع الغربية المتصلة به ولا تزيد مساحتها عن 120 هكتار، أما الفترة الممتدة من 1989-2000م فقد أظهرت الصور الفضائية زيادة واضحة في المساحات المغطاة بالكثبان الرملية وهي الموضحة باللون الأصفر. وفي سنة 2000 أظهرت الصور الفضائية تقدم واضح للكثبان الرملية خاصة في الأجزاء الغربية والجنوبية من الوادي وهي المبينة باللون الأحمر والتي تقدر مساحتها بحوالي 632 هكتار.

ففي خنافس والمرحال في منطقة جارف غطت الرمال المزارع بطبقة يبلغ سمكها ما بين 50 سم إلى 100 سم<sup>(1)</sup>، حتى أن أشجار الزيتون اختفت جذوعها، تحت الرمال. صورة رقم (13).

صورة رقم ( 13 ) أشجار الزيتون وقد زحفت عليها الكثبان الرملية - جارف.

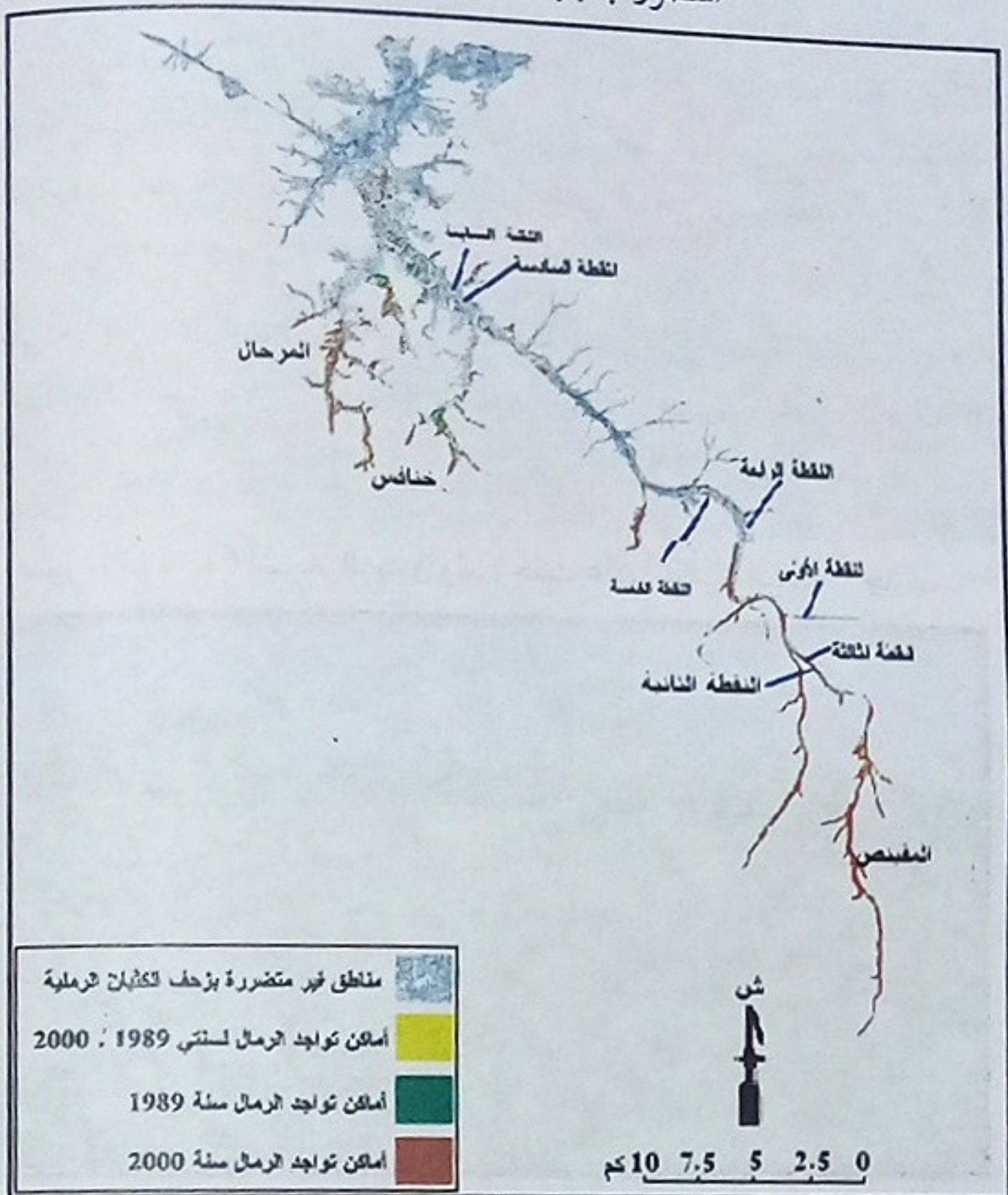


المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

(1) الدراسة الميدانية، خريف سنة 2006م.



شكل رقم (28) لوحة فضائية لمشروع وادي جارف تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية.



المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية الملتقطة للمنطقة نوع (Landsat Mss) و (Landsat - 7ETM)



أما في وادي قبيبة إلى الشرق من وادي جارف فالأمر أكثر خطورة فمن خلال الشكل رقم (29) المستنبط من الصورة الفضائية الملتقطة للوادي تظهر الكثبان الرملية في سنة 1989م على هيئة مساحات صغيرة متناثرة لا تتعدى مساحتها 76 هكتار، إلا أن الصور الفضائية الملتقطة سنة 2000م أظهرت اتساع كبير للمساحات المغطاة بالكثبان الرملية خاصة في الجزء الأدنى للوادي وبلغت مساحتها 432 هكتاراً.

وفي وادي تلال يتضح مدى الضرر الذي لحق المنطقة جراء زحف الكثبان الرملية كما تظهره الصور الفضائية من خلال الشكل رقم (30)، ففي سنة 1989م كانت المساحات المغطاة بالكثبان الرملية صغيرة بلغت 62 هكتار، ولكن في السنوات التي تلت زادت المساحة بشكل مطرد، وبحلول سنة 2000م أصبح الجزء الجنوبي من الوادي مغطى كلياً بالكثبان الرملية، كما ظهرت الكثبان على شكل بؤر في الجزء الأوسط من الوادي تتسع بمرور الوقت، وبلغت مساحة الكثبان الرملية 934 هكتار، وفي الغربيات (أحد روافد وادي تلال) تعمل الكثبان الرملية على قطع الطريق الرئيس كلما تحركت الرياح مما يسبب خطراً على حركة المواصلات. صورة رقم (14).

كما أوضح الشكل رقم (31) المستنبط من الصورة الفضائية الملتقطة لوادي هراوة في سنة 1989م وجود الكثبان الرملية في الجزء الأدنى والأوسط من الوادي خاصة الجهات الغربية منه وبلغت مساحتها 397 هكتار، وازدادت هذه الكثبان خلال الفترة الممتدة من 1989-2000م، أما في سنة 2000 فقد أظهرت الصور الفضائية تزايد مساحة الأراضي المتضررة من زحف الكثبان الرملية حيث بلغت 868 هكتاراً، وتعد الجهات الغربية من الجزء الأدنى من الوادي الأكثر تضرراً. وتظهر هذه الكثبان أكثر طولاً وارتفاعاً في شرق منطقة الدراسة خاصة عند التقاء وادي هراوة بوادي زيان، كما تظهر الكثبان الرملية متعمقة داخل المزارع بشكل كبير، كما تعمل على محاصرة المساكن وردمها صورة رقم (15).



صورة رقم ( 14 ) زحف الكثبان الرملية على طرق الغربيات - وادي تلال.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

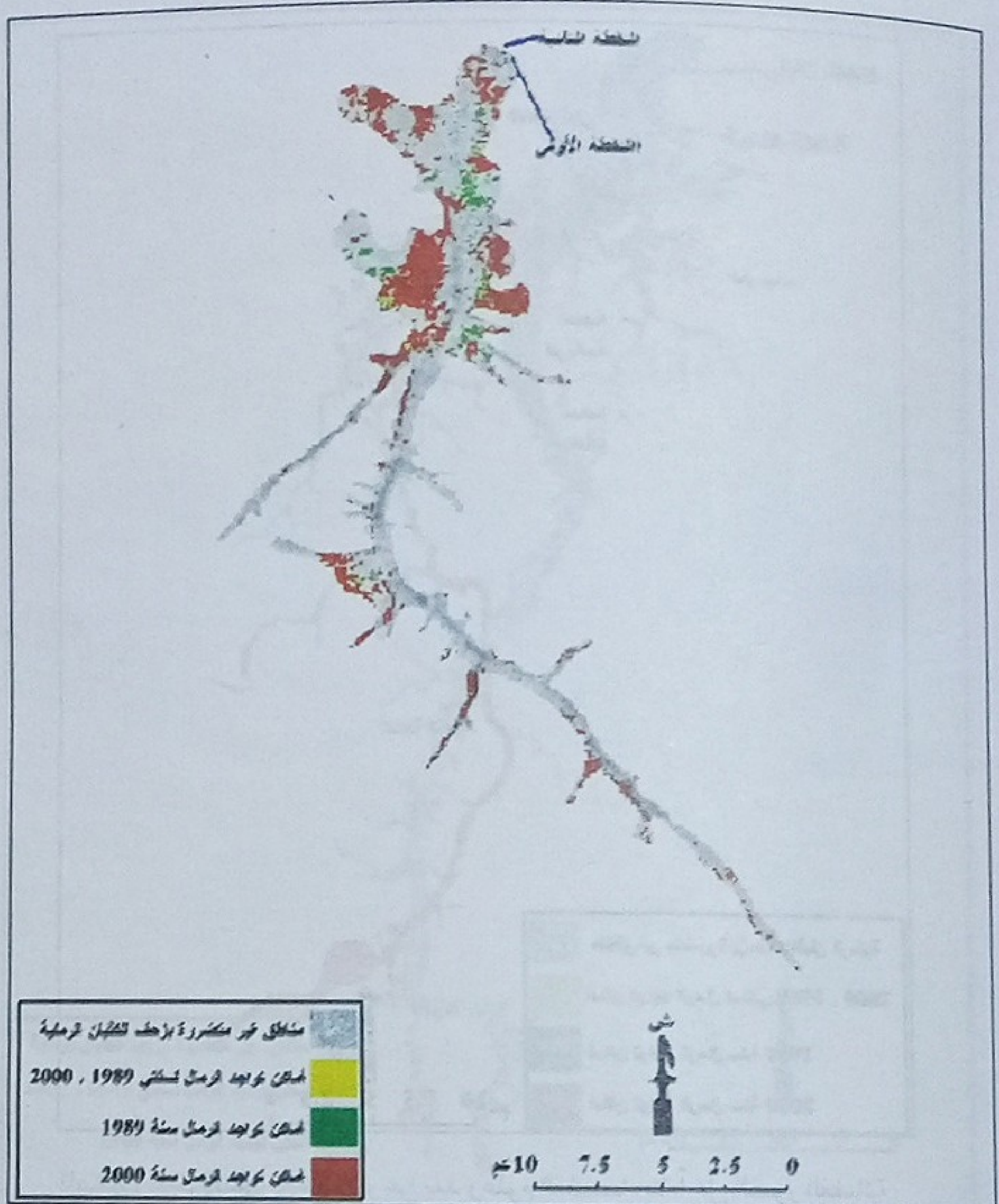
صورة رقم ( 15 ) الكثبان الرملية تحاصر المساكن - هراوة.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



شكل رقم (29) لوحة فضائية لمشروع وادي قبية تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية.



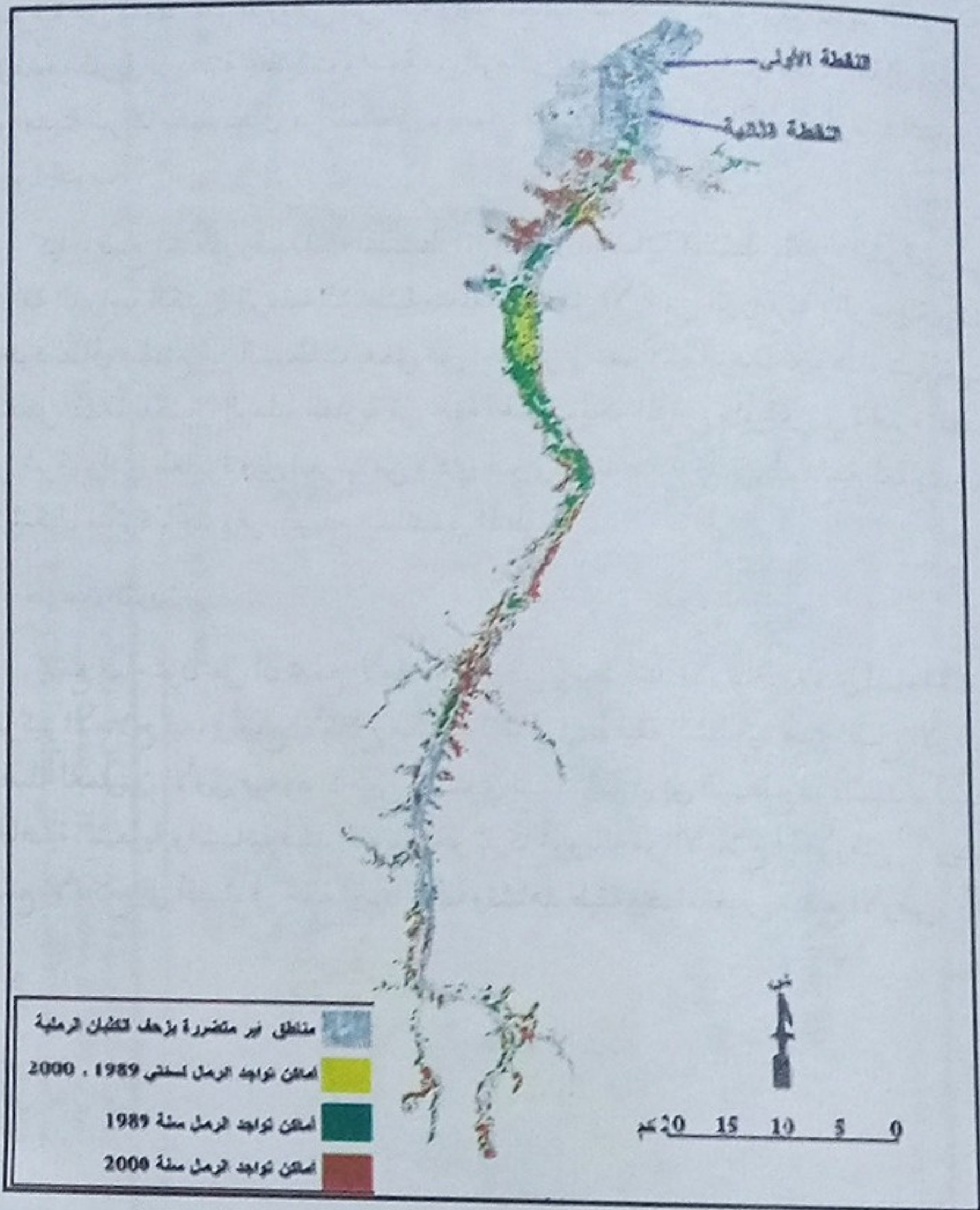
المصدر: المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية الملتقطة للمنطقة نوع (Landsat Mss) و (Landsat - 7ETM)







شكل رقم (31) لوحة فضائية لمشروع وادي هراوة تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية.



المصدر: المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية الملتقطة للمنطقة نوع (Landsat Mss) و (Landsat - 7ETM)

ومن خلال الشكل رقم (32) المستنبط من الصور الفضائية الملتقطة للجزء الأوسط من منطقة سرت تظهر سلاسل من الكثبان الرملية الشاطئية التي تعمل الرياح الشمالية والشمالية الشرقية على دفعها نحو الأراضي الزراعية والتجمعات السكانية القريبة، كما تظهر التكوينات الرملية القارية على هيئة غطاءات واسعة من الرمال إلى الشرق من وادي تلال، أما إلى الغرب من مدينة سرت يظهر نطاق من السبخات يعمل على الحد من تحرك الكثبان الرملية الشاطئية نحو الجنوب.

كما يوضح الشكل رقم (33) المستنبط من الصور الفضائية الملتقطة للجزء الشرقي من منطقة الدراسة الكثبان الرملية الشاطئية متغلغلة داخل الأراضي الزراعية والرعية رغم وجود نطاق متقطع من السبخات يعمل على الحد من زحف هذه الرمال نحوها، كما يظهر الشكل تقدماً للكثبان الرملية القارية من جهة الجنوب نحو المزارع والمراعي في الجزء الممتد من شرق وادي العامرة وإلى الغرب من وادي هراوة، وتأخذ الكثبان الرملية العديد من الأشكال متأثرة باتجاه وقوة الرياح السائدة في المنطقة.

#### 4 - ملوحة التربة

يجمع الباحثون على أن تجمع الأملاح بالأرض يرتبط أشد الارتباط بعمق الماء الجوفي وتركيز الأملاح فيه، وتجمع الأملاح من الماء الجوفي في الطبقة السطحية من قطاع الأرض، محصلة لعمليتين الأولى صعود الماء من مستوى الماء الجوفي إلى السطح، وذلك بواسطة الخاصية الشعرية والثانية فقد الماء بالتبخر تاركاً محتوياته من الأملاح في الأرض<sup>(1)</sup> ويصل تجمع الأملاح إلى أقصاه في حالة الجو الجاف وتشاهد طبقة بيضاء تغطي سطح الأرض.

(1) عبد المنعم بليغ، مرجع سبق ذكره، ص 212.



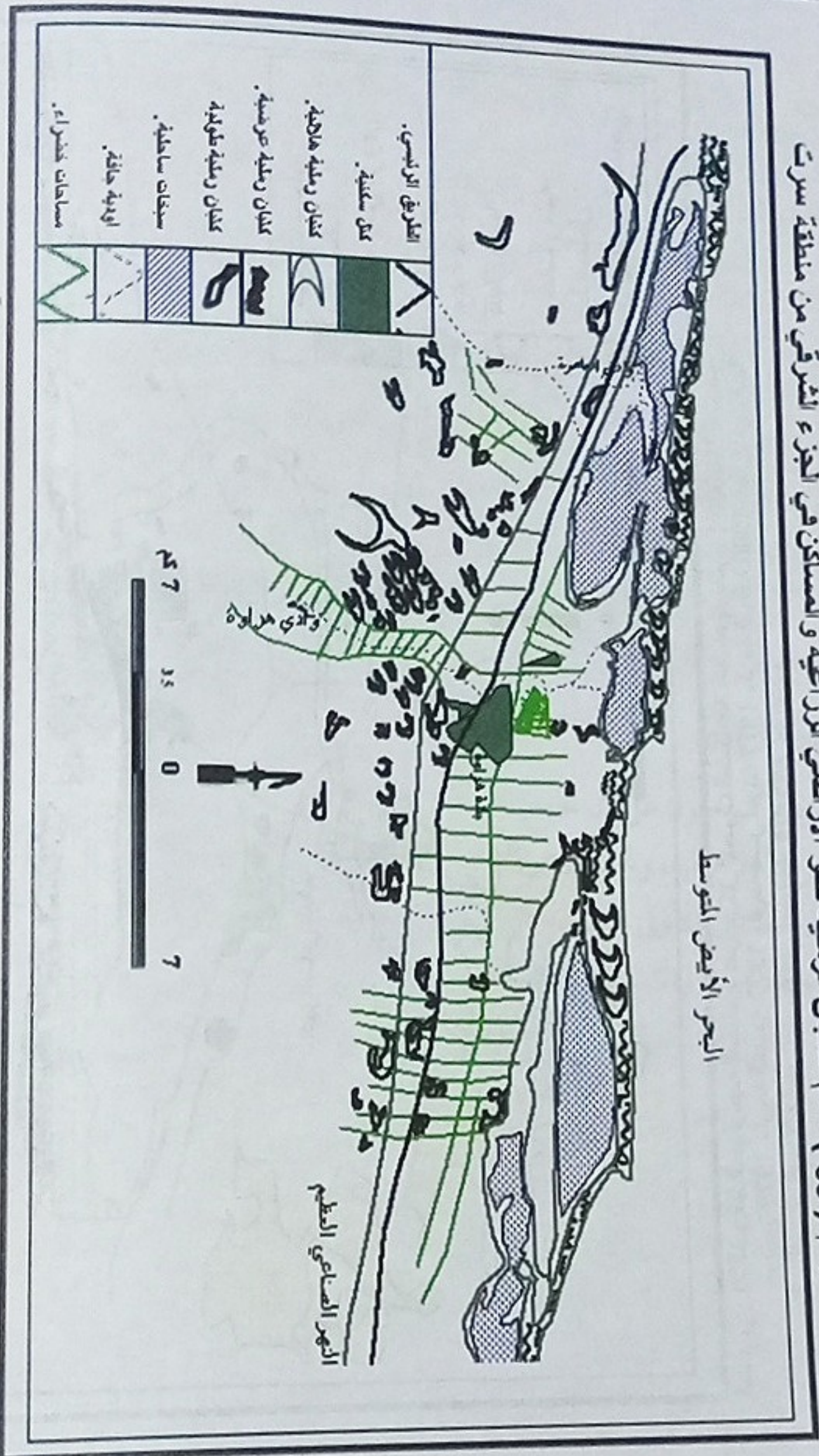
شكل رقم ( 32 ) تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الأوسط من منطقة سرت



- 1- الحد الاعلى للارتفاعات الجديدة المسجلة من مركز النجوعين الصحراوية ، مارس 2500001 لدرجة
- 2- المسوح الصحراوية للحد الاعلى المسجل ، ATNF Landsat ، 2003
- 3- الدراسة الميدانية



شكل رقم ( 33 ) تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الشرقي من منطقة سرت



- المصدر : 1- الخزن الأم الجيو لوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية ، مقياس رسم 1:250000 لوحة  
 بونجيم 1979 ، لوحة الفخاخية 1977 ، لوحة فسر سرت 1977 ، لوحة النورانية 1980 ، طر ابس ، ليبيا .
- 2- الصور الفضائية للفقر الاصطناعي ، ATM7 Landsat ، 2003 ف
- 3- الدراسة الميدانية .



وقد اقتصر تظاهر التملح في منطقة سرت في الأجزاء الدنيا من الأودية، والمناطق القريبة من السبخات حيث ترتفع نسبة الأملاح في التربة، كما أن منسوب الماء الجوفي قريب من سطح الأرض فمن خلال الدراسة التي قام بها مركز البحوث الزراعية لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت وجد أن منسوب الماء الأرضي يتراوح ما بين 1 متر إلى 8 متر جدول رقم (10).

جدول رقم ( 10 )

مستوى الماء الأرضي في بعض قطاعات التربة بمنطقة الثلاثين

| القطاع - اللوحة | عمق الماء الأرضي بالقطاع (متر) | القطاع - اللوحة | عمق الماء الأرضي بالقطاع (متر) |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 1-3             | 1.35                           | 53-1            | 1.10                           |
| 2-1             | 1.00                           | 82-4            | 1.50                           |
| 14-1            | 1.70                           | 103-4           | 3.00                           |
| 14-2            | 1.50                           | 53-4            | 5.00                           |
| 18-4            | 1.80                           | 61-4            | 4.00                           |
| 28-3            | 1.20                           | 66-2            | 7.00                           |
| 28-4            | 1.10                           | 109-1           | 8.00                           |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001م، ص 91.

كما تشير تحاليل عينات المياه التي تم أخذها من بعض الآبار بأنها مرتفعة الملوحة <sup>(1)</sup> جدول رقم (11)، فقد أظهرت نتائج التحاليل أن درجة التفاعل في هذه العينات تتراوح بين 7 - 7.6، وكمية الأملاح الذائبة الكلية تصل إلى 132 جم/ لتر ولا تقل عن 17.5 جم/ لتر، كما بينت التحاليل ارتفاع كمية الصوديوم في العينات حيث تتراوح ما بين 125 - 630 ملليمكافئ/ لتر.

(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، مرجع سبق ذكره، ص 90.



جدول رقم ( ١١ )  
مناطق الثلاثين

| السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات | السمات |
| 7.4    | 630    | 104    | 156    | 160    | 731    | -      | 2.2    | 86.0   | 7.0    | 53.4   | نر     | نر     |
| 1.3    | 125    | 35     | 32     | 70     | 137.5  | -      | 2.0    | 17.5   | 7.4    | 66.2   | نر     | نر     |
| 10.6   | 1087   | 131    | 184    | 170    | 1200   | -      | 2.0    | 132.0  | 7.3    | 14.1   | قطاع   | قطاع   |
| 7.8    | 609    | 96     | 176    | 150    | 720    | -      | 1.8    | 86.5   | 7.6    | 82.4   | قطاع   | قطاع   |

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001م، ص 91.

ومع عمليات التوسع الزراعي واستخدام طرق ري تقليدية ( الغمر ) أعطت نتائج إيجابية في السنوات الأولى ثم تغير الأمر وتراجعت قدرة الأرض على الإنتاج وتحول الكثير من الأراضي المنخفضة في الأجزاء الدنيا من الأودية إلى أرض خالية من النباتات اللهم تلك التي لها قدرة على التكيف مع الترب الملحية وهي نباتات قليلة الجدوى الاقتصادية وغير مستساغة من قبل الحيوانات.

وتشاهد مظاهر تملح التربة في الجزء الأدنى من وادي جارف، صورة رقم (16)، حيث اختفت أشجار الرمان واللوز والنخيل. صورة رقم (17). وأصبحت أثرا بعد عين كما تأثرت أشجار السرو المتخذة كمصدات رياح وأصبحت هزيلة للغاية، كما تعرضت مساحات أخرى من التربة للملوحة في مناطق هراوة والعامرة والحنيوة وتلال والقبية بعد ريهام بمياه ترتفع بها نسبة الأملاح.



صورة رقم ( 16 ) تراكم الأملاح فوق سطح التربة - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 17 ) موت الأشجار بسبب تملح التربة - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



كما أظهرت نتائج التحاليل لعينات من التربة في منطقة الثلاثين. جدول رقم (12) أن درجة التفاعل تتراوح ما بين 7.0 - 8.4، ودرجة التوصيل الكهربائي تراوحت ما بين 0.44 - 105.6 ملليسيمنز/سم، كما تتراوح نسبة كربونات الكالسيوم ما بين (12.5%) - (47.8%)، وتصل نسبة الرمل إلى حوالي (89.6%) ولا تقل عن (58.1%)، كما تتراوح نسبة السلت في العينة من (6.6%) إلى حوالي (34.3%)، أما نسبة الطين في العينات تتراوح بين (1.4%) و(8.8%).

جدول رقم (12)  
التحاليل الأساسية الأربعة لعينات التربة (منطقة الثلاثين).

| رقم القطاع | العمق سم | درجة التفاعل | التوصيل الكهربائي ملليسيمنز/سم | كربونات الكالسيوم % | الرمل % | السلت % | الطين % | القوام          |
|------------|----------|--------------|--------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------------|
| 1          | 11-0     | 7.9          | 0.44                           | 17.8                | 81.6    | 13.6    | 4.8     | رمل طمي         |
|            | 100-11   | 8.4          | 3.33                           | 18.0                | 87.3    | 8.4     | 4.3     | رمل             |
|            | 160-100  | 8.1          | 4.05                           | 34.3                | 87.3    | 7.4     | 5.3     | رمل             |
| 2          | 12-0     | 8.2          | 5.70                           | 12.5                | 69.3    | 29.4    | 1.4     | طمي رمل         |
|            | 63-12    | 8.0          | 42.50                          | 13.8                | 82.8    | 14.9    | 2.3     | رمل طمي         |
|            | 95-63    | 8.1          | 32.15                          | 19.3                | 86.8    | 7.9     | 5.3     | رمل             |
| 3          | 20-0     | 7.7          | 18.05                          | 13.3                | 64.6    | 29.8    | 5.6     | طمي رمل         |
|            | 77-20    | 7.0          | 105.6                          | 18.0                | 58.1    | 34.3    | 7.6     | طمي رمل         |
|            | 134-77   | 7.0          | 75.5                           | 13.0                | 62.1    | 31.8    | 6.1     | طمي رمل         |
| 4          | 21-0     | 7.0          | 4.58                           | 17.0                | 89.6    | 6.6     | 3.8     | رمل             |
|            | 60-21    | 7.7          | 7.27                           | 21.0                | 88.1    | 7.6     | 4.3     | رمل             |
|            | 77-60    | 7.3          | 24.40                          | 43.0                | 83.6    | 7.6     | 8.8     | رمل طمي         |
|            | +77      |              |                                | 47.8                |         |         |         | طبقة جيرية صلبة |

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001م، ص 95.



ومن أجل المحافظة على هذه التربة وأن تستعيد قدرتها على الإنتاج الزراعي أو الرعوي يجب استخدام تقنيات حديثة للري مثل الري بالتنقيط والري بالرش وتحسين صفات المياه المستخدمة في عمليات الري، والاهتمام بإنشاء شبكات الصرف خاصة وأن هذه التربة تقع في النطاق الأكثر مطراً في منطقة الدراسة.

##### 5- هبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها

تعد مشكلة هبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها من المشاكل الخطيرة التي تواجه عمليات التنمية الزراعية والرعوية في منطقة سرت وتزداد الخطورة في ظل معدلات منخفضة لسقوط الأمطار، وزيادة مطردة في معدلات سحب المياه الجوفية، و كما ذكر سابقاً فإن المياه الجوفية الصالحة للزراعة وسقي الحيوانات هي عبارة عن عدسات صغيرة تعلو مياه مالحة، ومع زيادة السحب لا ينخفض مستوى المياه الجوفية وحسب بل تزداد أيضاً ملوحتها.

اعتمدت منطقة سرت ومنذ زمن بعيد في توفير احتياجاتها من المياه الصالحة للشرب من خلال حفر المواجن<sup>(\*)</sup> التي تمتلئ بالمياه عقب سقوط الأمطار في فصل الشتاء، كما أوضحت الدراسة الهيدرولوجية التي قامت بها المجموعة الفرنسية جيفلي في عام 1972 عن وجود عدد قليل من الآبار المحفورة يدويا.

ومن خلال الجدول رقم (13) يتضح أن عدد الآبار في المنطقة قليل، كما أن معدل الإنتاجية محدود، وخلال فترة السبعينيات من القرن الماضي شهدت المنطقة توسعاً زراعياً كبيراً فقد حولت مساحات واسعة من أراضي المراعي إلى مشاريع زراعية تعتمد على الري الدائم مثل المشاريع الزراعية في وادي جارف، تلال، وهراوة وغيرها مما استلزم حفر المزيد من الآبار ومضاعفة معدلات تدفق المياه فيها، كما أدى ارتفاع معدلات النمو السكاني والزيادة الكبيرة في أعداد السكان بالمنطقة - يتم توضيحها لاحقاً - إلى استمرار التوسع في مساحات الأراضي الزراعية المعتمدة على الري الدائم، كذلك اهتمام السكان بزيادة أعداد حيوانات الرعي، مما ساهم في حفر المزيد من الآبار وزيادة معدلات الإنتاج منها، وهو ما أعطى نتائج سلبية.

(\*) المواجن هي خزانات للمياه يقوم المواطنون بحفرها في مواقع يتجمع فيها أكبر قدر من مياه الأمطار.



جدول رقم ( 13 )

أعداد الآبار ومعدل إنتاجيتها في منطقة سرت في عام 1972.

| المنطقة | عدد الآبار | المستخدم باستمرار | معدل الإنتاجية م <sup>3</sup> / ساعة | ملاحظات                      |
|---------|------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| تلال    | -          | 5                 | 15 م <sup>3</sup> / ساعة             | المياه ذات نوعية جيدة        |
| القيية  | 10         | 4                 | 15 م <sup>3</sup> / ساعة             | تكفي للاستخدامات البشرية     |
| جارف    | 13         | 7                 | 15 م <sup>3</sup> / ساعة             | توجد المياه على عمق 10 أمتار |
| الخبوة  | 3          | 3                 | -                                    | لسقي الحيوانات فقط           |
| هراوة   | 10         | 10                | -                                    | لسقي الحيوانات فقط           |

المصدر : الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني، منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي 1997 م).

ومن خلال الجدول رقم (14) يتضح الآتي :-

أ- حدوث هبوط واضح في منسوب المياه الجوفية في معظم الآبار، فقد بلغ الهبوط في بئر ظهير حمار إلى حوالي 0.12 متر في حين تجاوز الهبوط في بئر المقينص 47.42 متراً.

ب- بلغت الإنتاجية في بئر التناك 32 متراً مكعباً / ساعة في حين انخفضت في بئر حمراية مروييس إلى 3 متر مكعب / ساعة، بل توقف عن العمل عدد من الآبار منها حمراية الفرس، وحمراية أم الجدي.

ج- تحول عدد من الآبار مثل بئر هراوة (أ) إلى مياه ذات ملوحة عالية. وبئر شعبة أم الطريق إلى ملوحة عالية جداً.

د- بلغ التوصيل الكهربائي (E.C) في بئر علم الخيل 4.4 مليموز / سم في حين ارتفع في كل من بئر حمراية أم الجوابي، وبئر شعبة أم الطريق إلى 20.4، 20.6 مليموز / سم على الترتيب.

من خلال ما سبق يتضح وجود انخفاض واضح في منسوب المياه الجوفية وارتفاع نسبة الأملاح في هذه المياه وهو ما يعد مظهراً من مظاهر التصحر التي تشهده منطقة سرت.



جدول رقم (14) المعلومات الهيدرولوجية لبعض آبار المراعي في منطقة سرت وما حولها.

| ملاحظات                          | نطاق الغزان متر | التوصيل الكهربائي (مليمتر/سم) | الهبوط متر | الإنتاجية م <sup>3</sup> /ساعة | مستوى الماء الساكن (متر) | العمق (متر) | الإحداثيات |          | الاسم المحلي      | رقم البئر        |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------------------|-------------|------------|----------|-------------------|------------------|
|                                  | 165-111.50      | 12.1                          | 8.6        | 9.2                            | 107.06                   | 171         | 30 45 59   | 17 12 08 | الشعاب البيض      | ط/2/ج/34/2003/0  |
|                                  | 164-116         | 4.4                           | 7.16       | 18                             | 116.08                   | 170         | 30 46 34   | 17 06 46 | علم الخيل         | ط/2/ج/35/2003/0  |
| إنتاجية ضعيفة جداً               | -               | -                             | -          | -                              | -                        | 150         | 30 47 14   | 17 02 08 | علم الثور         | ط/2/ج/36/2003/0  |
| جاف                              | -               | -                             | -          | -                              | -                        | 180         | 30 48 13   | 16 49 34 | الوخيات (أ)       | ط/2/ج/38/2003/0  |
| العمل متوقف                      | -               | -                             | -          | -                              | -                        | -           | 30 43 44   | 46 36 10 | حصارية الفرس      | ط/2/ج/42/2003/0  |
|                                  | 143-113         | 13.4                          | 0.12       | 22.6                           | 114.06                   | 150         | 30 42 36   | 17 07 34 | ظهير حمار         | ط/2/ج/47/2003/0  |
| ملوحة عالية                      | -               | -                             | -          | -                              | -                        | 145         | 30 41 39   | 17 13 04 | غرب هراوة (أ)     | ط/2/ج/48/2003/0  |
| ارتفاع الملوحة وانخفاض الإنتاجية | -               | 16                            | -          | 3                              | -                        | 206         | 30 50 04   | 16 28 07 | حصارية مروبس      | ط/2/ج/49/2003/0  |
| متوقف عن العمل منذ 2003/4/17     | -               | -                             | -          | -                              | -                        | -           | 30 50 45   | 16 21 43 | حصارية أم الجدي   | ط/2/ج/50/2003/0  |
| ارتفاع الملوحة                   | -               | 20.4                          | -          | -                              | -                        | 224         | 30 51 04   | 16 16 05 | حصارية أم الجواني | ط/2/ج/51/2003/0  |
| ملوحة عالية جداً                 | -               | 20.6                          | -          | -                              | -                        | 210         | 30 51 28   | 16 10 58 | شعبة أم الطريق    | ط/2/ج/52/2003/0  |
|                                  | 92-65           | 11.8                          | 3.98       | 17                             | 66.76                    | 98          | 31 21 23   | 16 16 24 | أم الطازي         | ط/2/ج/61/2003/0  |
|                                  |                 | 10.7                          | 4.28       | 19.4                           | 33.16                    | 120         | 31 06 25   | 16 09 12 | المرحال           | ط/2/ج/63/2003/0  |
|                                  | 65-29           | 9.43                          | 0.35       | 32                             | 29.07                    | 71          | 31 07 06   | 15 59 59 | الفتاك            | ط/2/ج/65/2003/0  |
|                                  | 136-115         | 13.6                          | 11.54      | 8.2                            | 118.08                   | 139         | 30 37 54   | 17 09 30 | غرب هراوة (ب)     | ط/2/ج/94/2003/0  |
|                                  | 232-226         | 17.9                          | 47.42      | 15.5                           | 102.51                   | 232         | 30 46 44   | 16 27 18 | المقنص            | ط/2/ج/95/2003/0  |
|                                  |                 |                               |            |                                | 85                       | 200         | 30 37 54   | 16 56 00 | التقيبات          | ط/2/ج/113/2003/0 |
|                                  | 187-100         | 12.40                         |            | 11                             | 102.27                   | 193         | 30 37 54   | 17 02 30 | حصارية الفسكي     | ط/2/ج/114/2003/0 |

المصدر : اللجنة الشعبية العامة ، الهيئة العامة للمياه ، فرع المنطقة الوسطى ، بيانات غير منشورة ، 2003 .



## 6- الزحف العمراني على الأرض الزراعية

تشهد دول العالم وخاصة النامي منها نموا حضريا كبيرا، وهجرة بسعدلات مرتفعة من الأرياف نحو المدن أسهم في توسع هذه المدن وظهور أحياء جديدة كثيرا منها عشوائية، التهمت أخصب الأراضي الزراعية وهو ما يؤدي إلى تدمير مكونات النظام البيئي الطبيعي من تربة خصبة وغطاء نباتي غني وإيجاد حالة من التصحر.

وفي منطقة الدراسة نجد أن تطور مدينة سرت وتوسعها الحضري يتصف بالديناميكية وسرعة النمو.

ومن خلال الجدول رقم (15) يتضح أن مدينة سرت قد توسعت حضرياً من 29.7 هكتاراً في عام 1943م إلى 92.9 هكتاراً في عام 1966م، أي بزيادة قدرتها 63.2 هكتاراً خلال 23 سنة، وفي عام 1979 بلغت المساحة 553.4 هكتاراً أي بزيادة قدرها 460.5 هكتاراً خلال 13 سنة ويعود السبب في هذه الزيادة الكبيرة لارتفاع أسعار النفط عالمياً مما أسهم في نهضة عمرانية كبيرة تمثلت في أحياء سكنية جديدة ومباني إدارية ومؤسسات تعليمية وصحية وخدمية متعددة حلت محل أشجار النخيل والتين واللوز والرمان القائمة، وفي عام 2002م بلغت المساحة 1046.2 هكتاراً بزيادة قدرها 492.8 هكتاراً خلال 23 سنة ففي هذه الفترة أنشئت مقار اللجنة الشعبية العامة والمرافق التابعة لها ووحدات سكنية للموظفين القادمين للعمل من خارج المدينة، ومما سبق نجد أن الزحف العمراني في مدينة سرت وحدها التهم ما يزيد عن 1000 هكتاراً من أخصب الأراضي الزراعية والرعوية وحل محلها غطاء من الخرسانة.

جدول رقم ( 15 )  
تطور المناطق الحضرية بمدينة سرت.

| السنة | أجمالي الأراضي الحضرية بالهكتار | الزيادة في المساحة |
|-------|---------------------------------|--------------------|
| 1943  | 29.7                            |                    |
| 1966  | 92.9                            | 63.2               |
| 1979  | 553.4                           | 460.5              |
| 2002  | 1046.2                          | 492.8              |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية العامة، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت، تقرير أعمال الجزء الحقل المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق، شركة جيوكارت، ناصر (2002 م).

لم يكن الأمر مقتصرًا على مدينة سرت وحدها بل تأثرت المراكز العمرانية الأخرى بنفس الظاهرة وإن كانت بدرجة أقل رغم مجموعة من القوانين واللوائح التي تمنع البناء على الأراضي الزراعية، فانخفاض أسعار الأراضي الزراعية مقارنة بأسعارها بعد نزع الصبغة الزراعية عنها شجع الكثير من المزارعين على تحويل مزارعهم إلى أنشطة خدمية أخرى وهكذا يسهم الزحف العمراني في إيجاد ظاهرة التصحر واتساع رقعتها.

## ثانياً :- حالات التصحر ودرجة خطورته في المنطقة

### ١- حالات التصحر

يقصد بحالة التصحر ( درجة شدة أو حدة التدهور في القدرة البيولوجية للبيئة ) إذ تتباين حالات التصحر بين التصحر الطفيف من ناحية، والتصحر الشديد جداً من ناحية أخرى، وقد صنف مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر في نيروبي 1977 حالات التصحر بأربع حالات متباينة هي<sup>(١)</sup> :

(١) زين الدين عبد المقصود، قضايا بيئية معاصرة، ط 3 (الإسكندرية : منشأة المعارف، 2000م) ص 231  
نسبة التملح في التربة مما يفقدها أكثر من (90٪) من قدرتها البيولوجية على الإنتاج.



أ- تصحر طفيف Slight desertification :

يعتبر أخف حالات التصحر، حيث لا يؤثر تأثيرا ضارا واضحا في القدرة البيولوجية للبيئة.

ب- تصحر معتدل Moderate desertification :

تبدأ خطورة التصحر، وتضعف القدرة البيولوجية للبيئة فيتراجع الغطاء النباتي وتظهر مجموعة من الكثبان الرملية الصغيرة، كما تظهر آثار التعرية المائية على هيئة أخاديد صغيرة، وفي الأراضي الزراعية يحدث تملح للتربة بخفض من قدرتها البيولوجية على الإنتاج بنسبة ما بين (10% - 50%).

ج - تصحر شديد Severe desertification :

يحدث تبدل كبير في الغطاء النباتي فتتخفض الحشائش والشجيرات المرغوبة والمستأغة وتحل محلها نباتات قليلة الأهمية، كما تنشط التعرية بنوعيتها مما يؤدي إلى شدة جرف التربة، وتكوين الأخاديد العميقة كما تظهر كثبان رملية كبيرة، وتقل القدرة البيولوجية للتربة على الإنتاج بنسبة تتراوح ما بين (50% - 90%).

د - تصحر شديد جدا Very severe desertification :

تحول الأراضي إلى ما يشبه الصحراء الحقيقية فتظهر الكثبان الرملية الضخمة، وتتكون الأخاديد العميقة التي تمزق سطح الأرض، وارتفاع نسبة التملح في التربة مما يفقدها أكثر من (90%) من قدرتها البيولوجية على الإنتاج.

وعلى خريطة العالم للتصحر لمنظمة الفاو واليونسكو والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية 1977، أدرجت منطقة الدراسة ضمن حالات التصحر المرتفعة (الشديدة) <sup>(1)</sup> ونفس الدرجة على خريطة حالة التصحر في الأقاليم الحارة الجافة التي وضعها درني 1977H. F. Drgne <sup>(2)</sup>، كذلك ظهرت منطقة سرت ضمن حالات التصحر القاسية (الشديدة) على خريطة أخطار التصحر في أفريقيا شمال خط الاستواء التي أعدها الفاو لمؤتمر الأمم المتحدة للتصحر <sup>(3)</sup>.

ونظراً لمقاييس الرسم الكبيرة (مليونية) التي رسمت بها الخرائط العالمية لحالات ودرجات التصحر فقد جاءت من العمومية بحيث لا تظهر التصحر الحقيقي بمفهوم كمي، كما لا توضح النظم البيئية الرئيسية بما يمكن من تحديد درجة تدهور الغطاء النباتي والترب في كل منها مع تفاصيل ضغط استخدام الأرض وأنماط العمران، لذلك أخذ في الاعتبار عند رسم خريطة لتقدير حالة التصحر ودرجة خطورته في منطقة سرت الحالة التي كانت عليها المنطقة في السابق وما آلت إليه في الوقت الحاضر.

ومن خلال مظاهر وأشكال التصحر المنتشرة في المنطقة. أمكن إعداد خريطة تقريبية شكل رقم (34)، حيث تم تحديد حالات التصحر الآتية :

#### أ- تصحر طفيف :

ويتمثل في الأجزاء المحيطة بمدينة سرت، حيث يسود المناخ شبه الجاف، وتنتشر العديد من النباتات، كما تظهر مساحات من (المشجرات) وهي الأشجار التي قام الإنسان بزراعتها كأحزمة خضراء (مثل أشجار الكافور والأثل والكاورينا) تحيط بالمدينة وأن كان بشكل متقطع.

- 
- (1) جون أ. مابوت، أثر التصحر كما تظهره الخرائط، ترجمة علي علي البنا، ط 3 ( الكويت : ذات السلاسل للطباعة والنشر، 1985م) ص 10.
- (2) محمد عبد النبي بقي، مرجع سبق ذكره، ص 18.
- (3) جون أ. مابوت، مرجع سبق ذكره، ص 26.



وتعرض التربة إلى فقر خفيف بسبب كل من العوامل الطبيعية وسوء استخدام الأرض، وشملت هذه الحالة من التصحر البخات والكثبان الرملية الشاطئية الممتدة على شكل شريط شبه متصل محاذي للساحل نظراً لأنها أراضي ضعيفة الإنتاج ولا تتأثر كثيراً بممارسات التصحر.

وتقدر مساحة الأراضي التي تشملها هذه الحالة من التصحر 626 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (8.2%) من إجمالي مساحة المنطقة.

#### ب- تصحر معتدل

تمتد هذه الحالة من التصحر إلى الجنوب من أراضي الحالة السابقة غير أنها أكثر اتساعاً، وتتأثر الأجزاء الشمالية منها بتقدم الكثبان الرملية الشاطئية، كما تعمل الرياح الآتية من الشمال على قذف كميات كبيرة من الرمال الشاطئية تتعمق داخل أراضي هذه الحالة من التصحر مكونة أشكال متعددة من التجمعات الرملية، أما الأجزاء الجنوبية منها فتعرض بين الحين والآخر لهبوب الرياح من الجهات الجنوبية جالبة معها كميات من الرمال القارية ترسبها فوق أراضي هذه الحالة من التصحر وتقدر مساحة الأراضي المتأثرة بهذه الحالة من التصحر 3186 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (41.7%) من إجمالي مساحة المنطقة.

#### ج- تصحر شديد

تنتشر هذه الحالة من التصحر في الجزء الأوسط من منطقة سرت شكل رقم (34) حيث تمتد من وادي هراوة شرقاً إلى وادي جارف غرباً وتقدر مساحتها بحوالي 1655 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (21.7%).

وتسود التعرية الريحية بشكل كبير في هذا الجزء، كما تعمل على تشكيل كثبان رملية داخل الأراضي الزراعية الموجودة في بطون الأودية الجافة كما هو واضح في وادي جارف والأفرع المتصلة به، وفي وادي تلال وأفرعه وفي أودية هراوة والحنوية والعامرة.

ويظهر الغطاء النباتي الطبيعي في هذا الجزء بشكل مبثر نتيجة قلة الأمطار من ناحية والرعي الجائر من ناحية أخرى، ونعد تربة هذه الأراضي فقيرة في مكوناتها العضوية.

كما تنتشر هذه الحالة من التصحر في أجزاء متفرقة من المنطقة حيث تنشط التعرية المائية بسبب تدهور الغطاء النباتي بها، وتتمثل في أراضي المنحدرات والأراضي الصخرية.

ويندرج تحت هذه الحالة الأراضي التي تعرضت تربتها للملوحة بسبب الري بهاء ترتفع فيه نسبة الأملاح، والأراضي التي يرتفع فيها منسوب الماء الأرضي، وتتمثل هذه الأراضي في الأجزاء الدنيا من الأودية الجافة في جارف وهرارة وقبيبة وتلال والعامرة والخنوة، كما تظهر بالقرب من السبخات في سلطان والعامرة.

#### د- تصحر شديد جداً،

وتعد أسوأ حالات التصحر وتنتشر في الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة، حيث يسود فيها المناخ الجاف وتقل فيها معدلات الأمطار عن 100 ملم/ سنة، كما تنشط التعرية الريحية طوال العام وتزداد في فصل الصيف بالإضافة إلى انتشار الترب الرملية الفقيرة، وانعدام الغطاء النباتي في مساحات واسعة، وقد أكد عدد كبير من الرعاة<sup>(1)</sup> أن هذه الأجزاء كانت في الماضي مراعي لحيوانات الإبل، وتقدر مساحة هذا الجزء بحوالي 2164.23 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (28.4%) من إجمالي مساحة المنطقة.

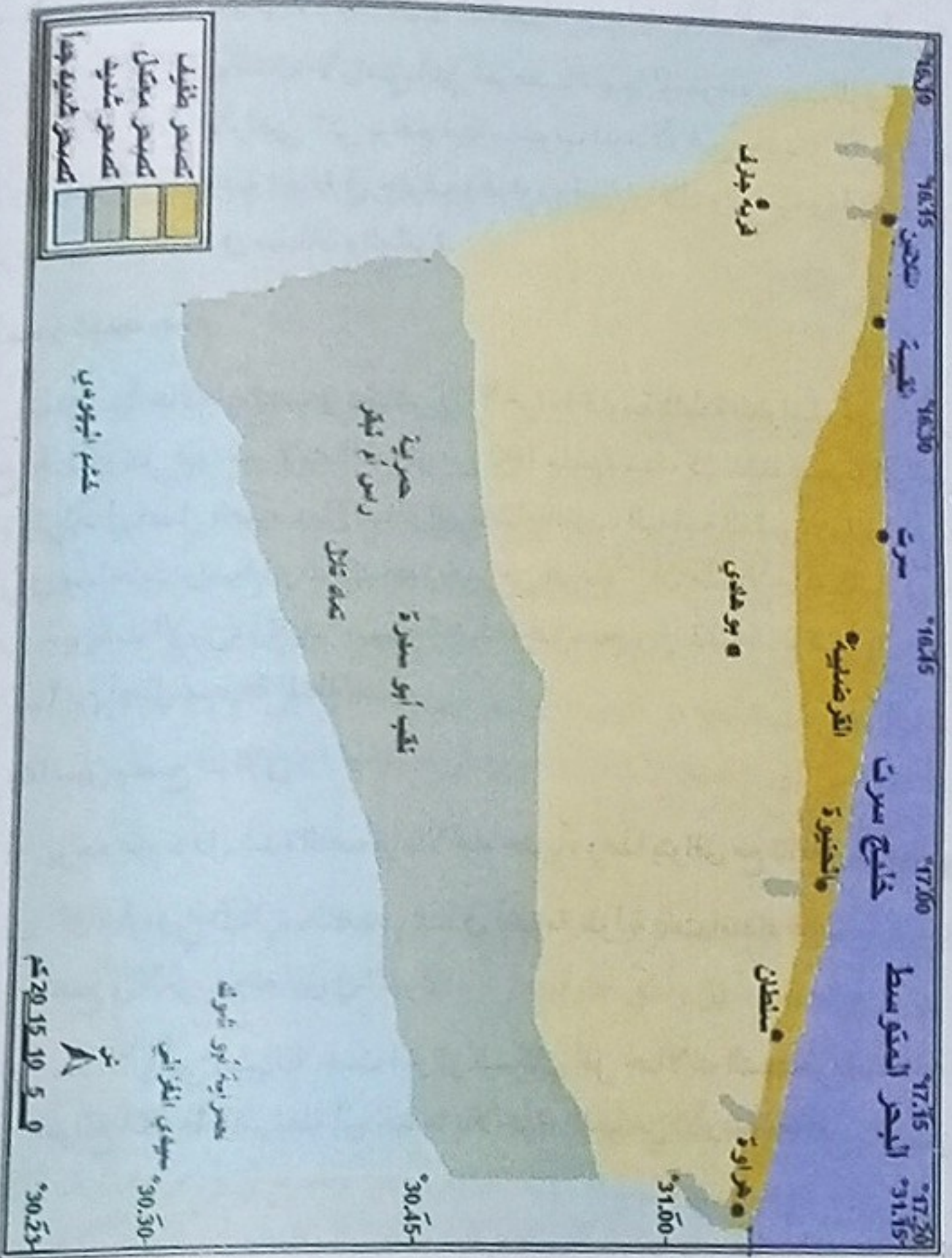
#### ومما سبق يتضح لنا الآتي :

- أ- بوجه عام تزداد شدة التصحر بالاتجاه جنوباً، وهذا يتوافق مع تناقص الأمطار.
- ب- أن الأراضي المتأثرة بالتصحر تمتد في أحزمة طولية ذات امتداد غرب شرق، بحيث تتسع في الغرب وتضيق في الشرق.
- ج- تعد الأراضي الشمالية حيث التركز السكاني أقل حالات التصحر باستثناء بعض المواقع المتفرقة والمرتبطة إلى حد ما بالأجزاء الدنيا من الأودية الجافة.

(1) الدراسة الميدانية، استبيان 2007.



شكل رقم (34) حالات التصحر في منطقة سرت





## 2- درجة خطورة التصحر Degree of Hazard

وهي تقييم على أساس سرعة درجة حساسية الأرض للتصحر من ناحية، ودرجة الضغط البشري والحيوانات من ناحية أخرى، وقد حددت خريطة الأمم المتحدة خطورة التصحر في ثلاث فئات هي عالية جداً Very High و عالية High ومعتدلة Moderate وتكون خطورة التصحر عالية جداً إذا كانت المنطقة هدفاً للتصحر السريع جداً مع ثبات الظروف الطبيعية القائمة ودون تغير يذكر، أما الدرجة المعتدلة يكون التغير أو التدهور بدرجة بطيئة نسبياً، وعليه تصبح درجة الخطورة العالية مرحلة وسط ما بين الدرجتين السابقتين<sup>(1)</sup>.

ومن المهم جداً التعرف على درجة خطورة التصحر في أجزاء المنطقة حيث يساعد هذا على الكشف عن سرعة التدهور والتراجع في النظم البيئية، وهذا يعمل على إيجاد الحلول ووضع الخطط المناسبة لوقف التدهور.

وبناءً على مظاهر وأشكال التصحر السائدة في المنطقة فإن درجة خطورة التصحر تتمثل في الفئات التالية :-

### أ- تصحر ذو خطورة عالية جداً ،

ويتمثل في الأجزاء الجنوبية من منطقة سرت حيث تعرض النظام البيئي لتدهور كبير نتيجة لتضافر العوامل المناخية خاصة عنصر المطر، والعوامل البشرية المتمثلة في الرعي الجائر، وتزداد الخطورة بالاتجاه جنوباً نحو الأراضي الصحراوية.

### ب- تصحر خطير ،

ويتمثل في الأجزاء الوسطى من المنطقة، حيث تعمل الرياح على تشكيل كثبان رملية داخل الأراضي الزراعية، وتتعرض أراضي المراعي لرعي مكثف مما أدى إلى تدهور كبير في الغطاء النباتي.

(1) زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان علاقات ومشكلات، (الإسكندرية : منشأة المعارف، 1981م) ص 222.



كما تظهر هذه النوعية من التصحر في الأراضي التي تتعرض تربتها للملوحة بسبب الري بمياه ترتفع بها نسبة الأملاح، واستخدام طرق ري غير مناسبة.

#### ج- تصحر متوسط الخطورة :

ويتمثل في الأجزاء الشمالية من المنطقة إلى الشرق والجنوب الشرقي من مدينة سرت حيث يتعرض النظام البيئي لندهور بسيط وبشكل بطيء.





## الفصل الثالث

### عوامل التصحر في منطقة سرت

أولاً : العوامل الطبيعية

ثانياً : العوامل البشرية





يختص هذا الفصل بدراسة العوامل المسببة للتصحر وارتفاع وتيرته في منطقة سرت. ويشمل مجموعة العوامل الطبيعية، المتمثلة في المناخ وجيومورفولوجية المنطقة والتربة، والغطاء النباتي، كما يشمل مجموعة العوامل البشرية المتمثلة في ازدياد أعداد السكان والأنشطة والممارسات التي تفوق قدرات النظام البيئي الهش في المنطقة كالرعي الجائر والرعي المبكر، وزراعة المناطق الحدية والاحتطاب، وفيما يلي دراسة لهذه العوامل :

#### أولاً : العوامل الطبيعية

وتتمثل في المناخ وجيومورفولوجية المنطقة والتربة والغطاء النباتي :

##### 1- المناخ

يعد المناخ من أهم العوامل المسؤولة عن نشوء ظاهرة التصحر، وفيما يلي دراسة لأهم عناصر المناخ من خلال بيانات محطات الرصد الجوي الشامل في كل من مصراته، سرت، هون المستمدة من المركز الوطني للأرصاد الجوية.

##### 1-1 الأمطار

يلعب عنصر المطر الدور الأهم من بين عناصر المناخ في حدوث ظاهرة التصحر خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني نقصاً وتذبذباً في الأمطار، ويؤدي اختلاف كميات الأمطار الساقطة سنوياً وفصلياً وتكرار فترات الجفاف إلى حدوث ظاهرة التصحر، وسبقت الإشارة إلى أن منطقة سرت تقع في معظمها ضمن نطاق المناطق الجافة، والتي تعاني من نقص في المياه السطحية، وارتفاع نسبة الأملاح في المياه الجوفية، لذا أصبح من دواعي الأهمية دراسة خصائص الأمطار ومدى فاعليتها في حدوث ظاهرة التصحر، وتتمثل خصائص الأمطار التي تؤدي إلى الجفاف والتصحر في الآتي :



### 1-1-1 التباين المكاني في توزيع الأمطار

تباين كميات الأمطار الساقطة ما بين الشريط الساحلي الضيق شمالاً والمنطقة الداخلية جنوباً، كما تتباين في الشريط الساحلي نفسه فنجد أن المتوسط السنوي للأمطار في محطة أرصاد مصراته 285 ملم في حين يصل المتوسط السنوي في محطة أرصاد سرت إلى 207.2 ملم ويرجع هذا الانخفاض في محطة سرت عن محطة مصراته لابتعادها عن مسار الانخفاضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وموقعها الجغرافي بالداخل. جدول رقم (16)، ولا يعني هذا أن كميات الأمطار الساقطة في مصراته هي أعلى منها في سرت دائماً، فقد شهدت سنوات 1973، 1977، 1989، 1993، تفوق محطة سرت في كمية الأمطار الساقطة عن محطة مصراته، أما جنوباً في محطة هون فينخفض المتوسط السنوي لكميات الأمطار الساقطة إلى 36.4 ملم .

وتتصف الأمطار في المناطق الجافة والشبه جافة بعدد من الخصائص منها عدم انتظامها وتغيرها زمنياً ومكانياً، وأنها تسقط على شكل رخات قصيرة وسريعة شديدة التركيز في أغلب الأحيان<sup>(1)</sup>، وفي منطقة سرت نجد أن متوسط عدد الأيام الممطرة في محطة أرصاد مصراته هو 48.1 يوم/سنة، تقل في محطة أرصاد سرت إلى 36.9 يوم/سنة أما جنوباً في محطة أرصاد هون فتصل إلى أقل قيمة حيث بلغ المتوسط حوالي 9.9 يوم/سنة. ويتقسم المتوسط السنوي للأمطار على متوسط الأيام الممطرة في السنة نحصل على مدى تركيز المطر، ففي محطة مصراته يصل التركيز إلى 5.92 ملم/يوم، وفي محطة سرت 5.61 ملم/يوم، أما في هون ينخفض تركيز الأمطار إلى 3.85 ملم/يوم، ولكن في واقع الحال قد تسقط كميات من الأمطار في يوم واحد ما يفوق المتوسط السنوي، ففي شهر التمور (أكتوبر) عام 1986 شهدت محطة هون سقوط 42.7 ملم في خلال 24 ساعة، وتكرر الأمر في محطة مصراته حيث هطلت 104 ملم من الأمطار في يوم واحد من شهر الحرث (نوفمبر) عام 1990م، وفي محطة سرت سجلت هطول 99.2 ملم خلال يوم في شهر التمور (أكتوبر) من عام 1973. جدول رقم (17).

(1) أحمد سالم صالح، السيول في الصحاري نظرياً وعملياً، (القاهرة: دار الكتاب الحديث، 1999م) ص

وتتفق معظم الدراسات الحديثة على أن الحد الأدنى من الأمطار اللازم لبدء الجريان في التكون هو 1 ملم/ دقيقة، وبمجموع حوالي 10 ملم خلال العاصفة الواحدة<sup>(1)</sup> وعلى هذا فإن سقوط الأمطار الغزيرة، وفي فترات قصيرة يعمل على حدوث الجريان السطحي خاصة في فصل الخريف حيث أن الغطاء النباتي في أضعف فتراته مما يسهم في جرف التربة الخصبة وبذلك يكون سبباً في زيادة حدة التصحر في المنطقة.

(1) أحمد سالم صالح، المرجع السابق، ص 21.



جدول رقم (16)

كميات الأمطار السنوية في محطات

مصراته، سرت، هون (1971 - 2000 م).

| المحطة | كمية الأمطار / ملم |       |       |
|--------|--------------------|-------|-------|
| السنة  | مصراته             | سرت   | هون   |
| 1971   | 291.3              | 162.2 | 11.2  |
| 1972   | 272.5              | 172.9 | 90.2  |
| 1973   | 283.1              | 363.2 | 3.7   |
| 1974   | 257.2              | 210.7 | 3.7   |
| 1975   | 237.2              | 203.1 | 27.3  |
| 1976   | 328.9              | 218.3 | 46.9  |
| 1977   | 191.7              | 253.1 | 7.6   |
| 1978   | 431.5              | 337.4 | 16.5  |
| 1979   | 257.1              | 141.8 | 22.6  |
| 1980   | 346.7              | 215.4 | 39.1  |
| 1981   | 362.6              | 243.6 | 30.8  |
| 1982   | 306.7              | 135.3 | 67.7  |
| 1983   | 230.4              | 224.1 | 26.4  |
| 1984   | 340.3              | 103.5 | 58.6  |
| 1985   | 219.3              | 139.5 | 4.9   |
| 1986   | 430.0              | 328.8 | 94.6  |
| 1987   | 175.7              | 150.5 | 15.7  |
| 1988   | 365.4              | 194.9 | 27.0  |
| 1989   | 145.9              | 162.8 | 37.2  |
| 1990   | 382.6              | 120.3 | 161.2 |
| 1991   | 461.9              | 423.8 | 26.3  |
| 1992   | 146.7              | 114.7 | 21.3  |
| 1993   | 166.6              | 221.1 | 41.5  |

تابع جدول رقم (16)

| المحطة  | كمية الأمطار / ملم |        |        |
|---------|--------------------|--------|--------|
| السنة   | مصراته             | سرت    | هون    |
| 1994    | 288.8              | 257.5  | 41.1   |
| 1995    | 454.0              | 192.1  | 16.0   |
| 1996    | 238.9              | 152.3  | 40.9   |
| 1997    | 252.0              | 228.7  | 40.4   |
| 1998    | 254.9              | 195.3  | 13.5   |
| 1999    | 216.0              | 182.3  | 13.7   |
| 2000    | 213.9              | 165.6  | 45.3   |
| المجموع | 8549.8             | 6214.8 | 1092.9 |
| المعدل  | 285.0              | 207.2  | 36.43  |

المصدر : بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.

جدول رقم (17)

متوسطات كميات الأمطار وعدد الأيام الممطرة وتركز الأمطار في محطات مصراته، سرت، هون (1971-2000م).

| المحطة | عدد سنوات التسجيل | المتوسط السنوي كمية المطر / ملم | متوسط عدد الأيام الممطرة في السنة | تركز المطر |
|--------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------|
| مصراته | 30                | 285.0                           | 48.1                              | 5.92       |
| سرت    | 30                | 207.2                           | 36.9                              | 5.61       |
| هون    | 30                | 36.4                            | 9.5                               | 3.85       |

المصدر : بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



### 2-1-1 التذبذب في سقوط الأمطار

من الخصائص المميزة للأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة تذبذب واختلاف كمياتها من عام لآخر.

ومن خلال الجدول رقم (16) والأشكال (35)، (36)، (37) يتضح التذبذب الكبير في كميات الأمطار الساقطة من عام إلى آخر، ففي محطة مصراته البالغ معدلها السنوي (285 ملم)، بلغت كمية الأمطار الساقطة سنة 1986 حوالي (430 ملم) أي بزيادة قدرها (145 ملم) عن المعدل السنوي، وفي عام 1987 انخفضت كمية الأمطار إلى حوالي (175.7 ملم) بتناقص قدره (109.3 ملم) عن المعدل، وفي العام الذي يليه زادت كمية الأمطار الساقطة إلى حوالي (365.4 ملم) بزيادة عن المعدل السنوي قدرها (80.4 ملم)، ثم عادت وانخفضت في عام 1989 إلى حوالي (145.9 ملم) بتناقص عن المعدل السنوي قدره (139.1 ملم)، ثم ترتفع مرة أخرى عام 1990 إلى (382.6 ملم) بزيادة قدرها (97.6 ملم) عن المعدل.

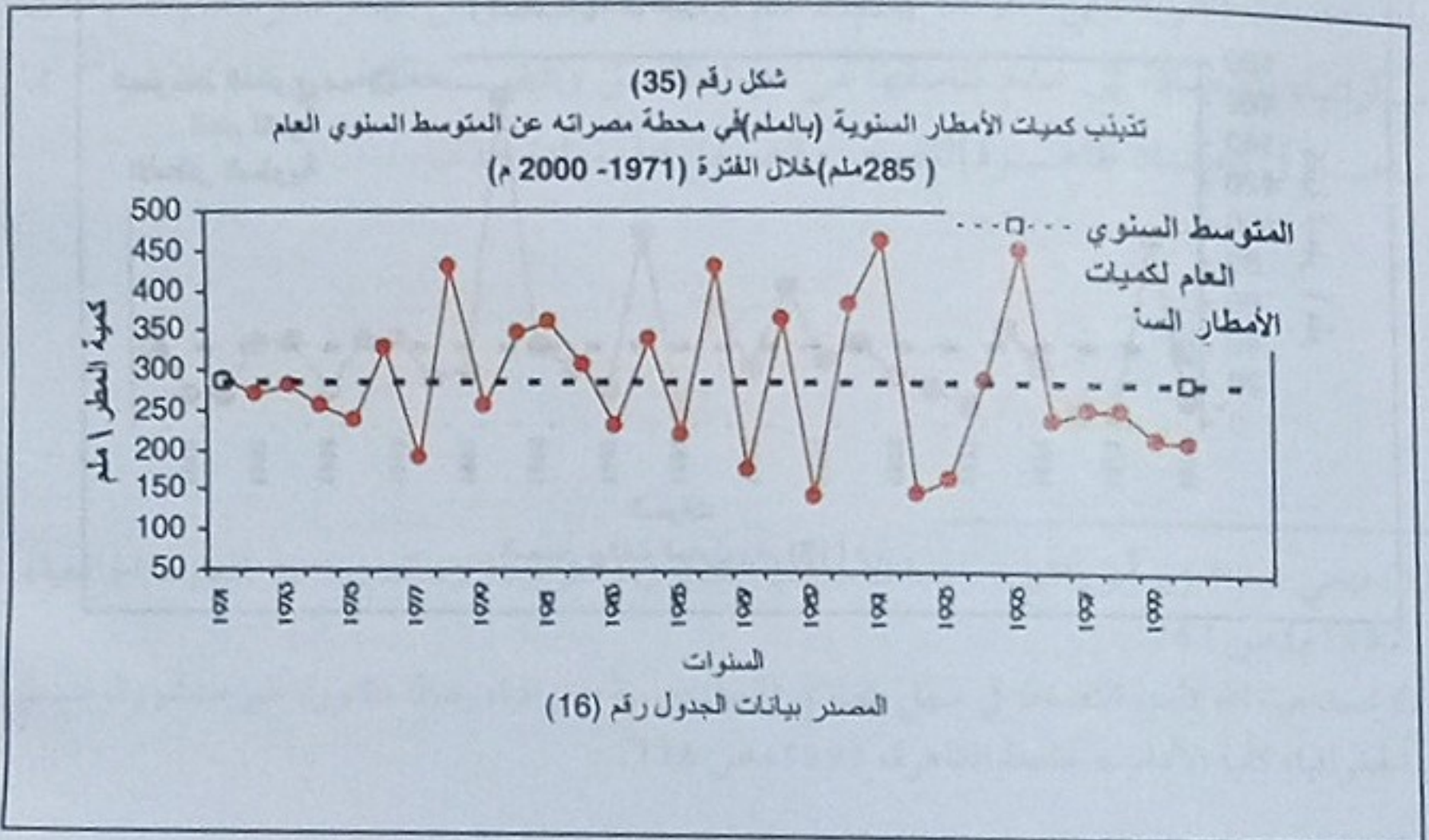
وهو ما يوضح مدى التذبذب في كميات الأمطار الساقطة، وقد سجلت أدنى كمية أمطار بالمحطة عام 1989 وبلغت (145.9 ملم) أما أكبر كمية للأمطار فكانت سنة 1991 وبلغت (461.9 ملم).

وفي محطة سرت البالغ معدلها السنوي للأمطار (207.2 ملم)، سجلت المحطة في عام 1989 سقوط كمية من الأمطار تقدر بحوالي (162.8 ملم) أي أقل من المعدل السنوي بحوالي (44.4 ملم)، ثم استمر الهبوط ليصل في عام 1990 إلى حوالي (120.3 ملم) أي أقل من المعدل بحوالي (86.9 ملم) وفي عام 1991 سجلت المحطة أكبر كمية مطر على الإطلاق خلال فترة الدراسة حيث بلغت (423.8 ملم) بزيادة تقدر بحوالي (216.6 ملم) ثم تنخفض كمية الأمطار الساقطة في العام التالي إلى حوالي (114.7 ملم) أي أقل من المعدل السنوي بحوالي (92.5 ملم)، أما أقل كمية مطر سجلتها المحطة خلال فترة الدراسة هي (103.5 ملم) في عام 1984 أي دون المعدل السنوي بحوالي (103.7 ملم).



وفي محطة هون يصل المعدل السنوي للأمطار الساقطة خلال فترة الدراسة إلى (36.4 ملم)، ويظهر التفاوت والتباين من سنة إلى أخرى بشكل كبير، فقد سجلت المحطة سقوط (58.6 ملم) من الأمطار عام 1984 بزيادة حوالي (22.2 ملم) عن المعدل السنوي، وفي السنة التي تليها سقطت كمية (4.9 ملم) من الأمطار فقط بهبوط قدره (31.5 ملم) عن المعدل السنوي، ثم زادت كمية الأمطار الساقطة في عام 1986 إلى حوالي (94.6 ملم) بزيادة عن المعدل السنوي تقدر بحوالي (58.2 ملم)، ثم تنخفض كمية الأمطار الساقطة في عام 1987 إلى حوالي (15.7 ملم) أي أقل من المعدل السنوي بحوالي (20.7 ملم)، أما أكبر كمية أمطار سجلتها المحطة هي (161.2 ملم) في سنة 1990 بزيادة قدرها (124.8 ملم) عن المعدل السنوي، وأقل كمية من الأمطار سجلتها المحطة هي (3.7 ملم) في عام 1973 وعام 1974 بهبوط عن المعدل السنوي يقدر بحوالي (32.7 ملم).

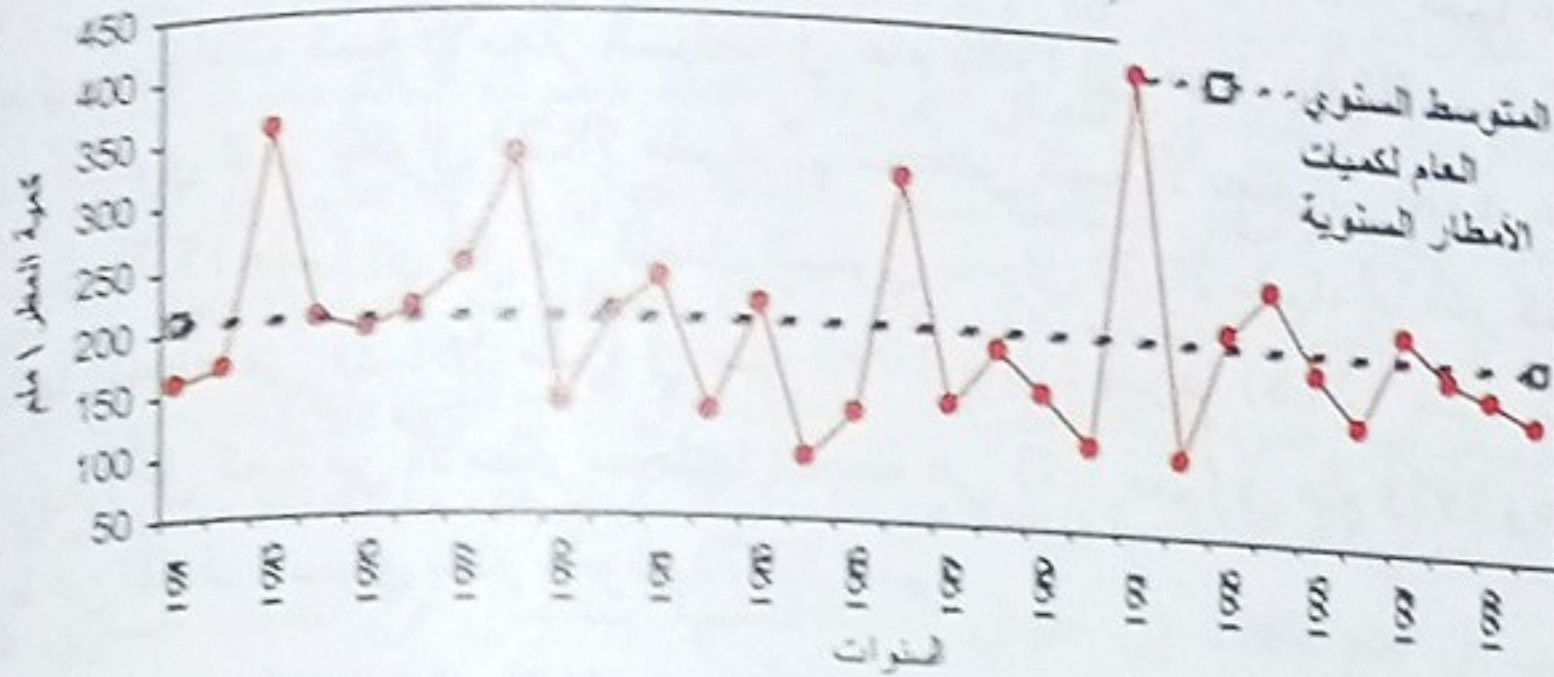
ومن خلال الجدول رقم (18) يتضح أن عدد السنوات التي فاقت المعدل السنوي بلغت 13 سنة في محطات مصراته، سرت، هون أي بنسبة (43.3%) من إجمالي فترة الدراسة، كما بلغ عدد السنوات دون المعدل في المحطات الثلاثة 17 سنة أي بنسبة (56.7%)، وهو ما يوضح أن نسبة السنوات الأقل من المعدل هي الغالبة.





شكل رقم (36)

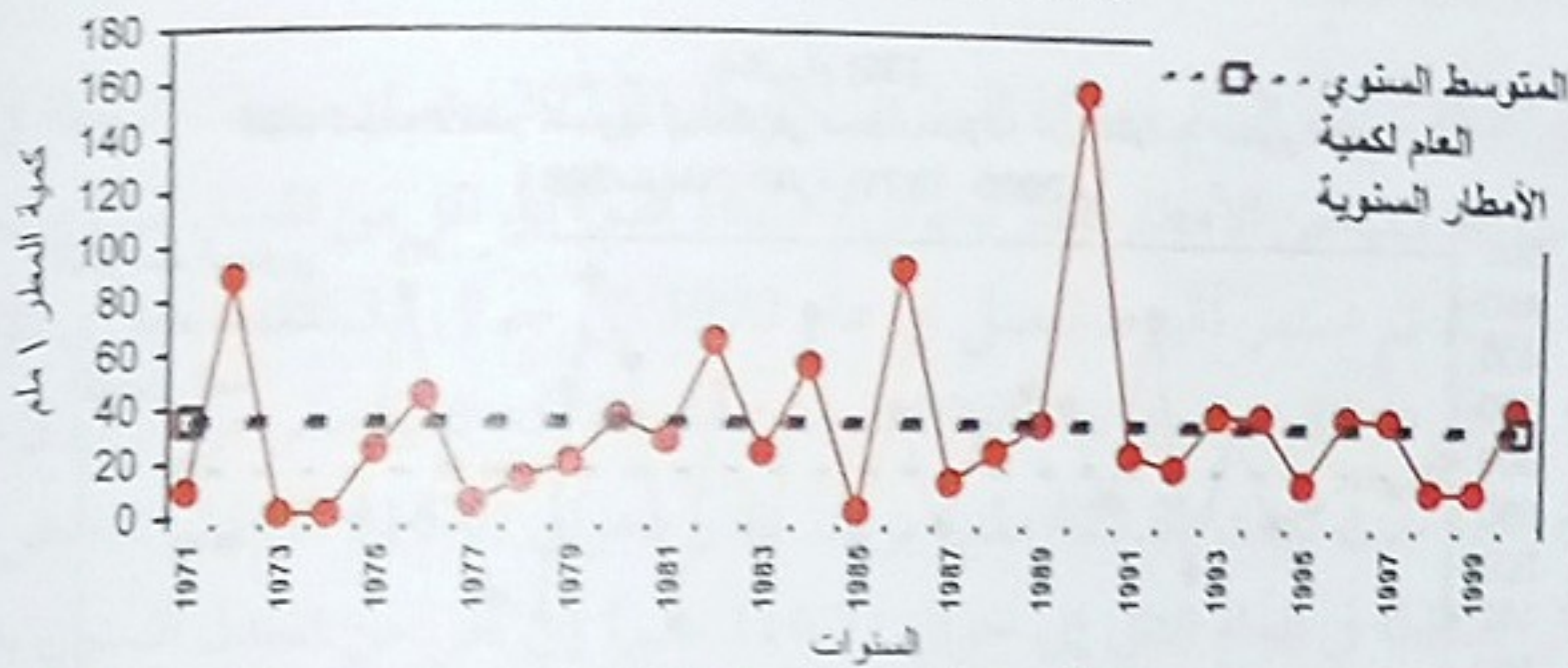
تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالمم) في محطة سرت عن المتوسط السنوي العام  
(207.2 مم) خلال الفترة (1971-2000 م)



المصدر: بيانات الجدول رقم (16).

شكل رقم (37)

تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالمم) في محطة هون عن المتوسط السنوي العام  
(36.4 مم) خلال الفترة (1971-2000 م)



المصدر: بيانات الجدول رقم (16).



## جدول رقم ( 18 )

معدلات الأمطار السنوية والنسب المئوية لعدد السنوات فوق ودون المعدل في محطات مصراته، سرت، هون (1971 - 2000 م).

| المحطة | المعدل ملم/سنة | نسبة السنوات فوق المعدل | نسبة السنوات دون المعدل |
|--------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| مصراته | 285.0          | % 43.3                  | % 56.7                  |
| سرت    | 207.2          | % 43.3                  | % 56.7                  |
| هون    | 36.4           | % 43.3                  | % 56.7                  |

المصدر : من إعداد الباحث بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.

ونخلص إلى أن التفاوت في كميات الأمطار الساقطة يزداد بالاتجاه نحو الجنوب والجنوب الشرقي، حيث يبلغ معامل الاختلاف coefficient of variation في محطات مصراته، سرت، هون 31.4 %، 36.4 %، 89.6 % على الترتيب وبذلك يوجد تفاوت في كميات الأمطار الساقطة في المنطقة خلال فترة الدراسة<sup>(1)</sup>، هذا ويرتبط التفاوت في سقوط الأمطار من سنة لأخرى والتغير في كمياتها السنوية عن المعدل العام بالزيادة والنقصان، بالمنخفضات الجوية التي تتصف بعدم انتظام مرورها فوق حوض البحر المتوسط وعدم ثبات مساراتها، بالإضافة إلى عدم تناسقها من حيث العمق والضحالة من عام لآخر<sup>(2)</sup> مما ساهم في إيجاد ظاهرة التصحر والعمل على زيادة حدتها.

(1) فتحي عبد العزيز أبو راضي، مقدمة الأساليب الكمية في الجغرافيا، (الإسكندرية : دار المعارف الجامعية، 1997 م) ص 267.

(2) محمد عبد الله لامي، التصحر في سهل بنغازي (ليبيا) دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 1996، ص 136.



### 3-1-1 المطر المساحي

لمعرفة دورات الجفاف والرطوبة في المنطقة بشكل عام يجب استخدام بيانات المطر المساحي للمنطقة<sup>(1)</sup>، ولإثبات ذلك أستعمل تحليل التباين الإحصائي. حيث قسمت سلسلة المطر الممتدة من (1971 - 2000 م) إلى فترتين متساويتين<sup>(\*)</sup>. جدول رقم (19) وشكل رقم (38)، وأفترض تساوي متوسط الفترتين وعلى الاختبار أن يثبت ذلك، وفي هذه الحال نستخدم الفرضية الصفرية ( $H_0$ ) أما في حالة عدم تساوي المتوسطين فيجب استخدام الفرضية البديلة ( $H_A$ ).

وبإجراء اختبار التباين تبين أن حجم الفترتين متساوي، وتتكون كل فترة من 15 سنة، كما أتضح أن التباين Variance كبير داخل الفترة الأولى وكبير جداً في الفترة الثانية، كما تبين أن التباين المشترك Pooled Variance بين الفترتين كبير حيث بلغ 2463.0945 ملم خلال سنوات الدراسة، أما المتوسطات Averages فهي متقاربة للغاية، فقد كان متوسط الفترة الأولى 176.391، ومتوسط الفترة الثانية 175.99 ملم وكان الفارق بينهما ضئيلاً للغاية وبلغ 0.401.

ومما سبق يتضح أن قيمة الاختبار T-distribution عند مستوى الدلالة significant level 0.05، وبدرجة حرية 28 تساوي 2.85 وأن قيمة T المحسوبة Computed-t تساوي 0.022، أي أنها أصغر من قيمة T الجدولية التي تحدد منطقة القبول والرفض.

وبناء على ذلك تقبل الفرضية الصفرية  $H_0$  أي أن المتوسطان متساويين وليس هناك فروق بين كميات الأمطار الساقطة في الفترة الأولى والفترة الثانية. ملحق رقم (7).

ومن خلال ما ذكر يمكن استخلاص الحقائق التالية

أ- اختلاف كميات الأمطار الساقطة في المنطقة، والتذبذب العشوائي للأمطار وعلى فترات غير منتظمة.

(1) جمعه رجب طنطيش، إحمد عياد مقيلي، مدخل إلى البحث الجغرافي، ط 1 (الكويت: مكتبة الفلاح 1993) ص 109 وما بعدها.

(\*) للحصول على المطر المساحي للمنطقة تجمع كميات الأمطار السنوية لمحطات مصراته، سرت، هون خلال 30 عاماً وتقسّم على ثلاث.

## جدول رقم ( 19 )

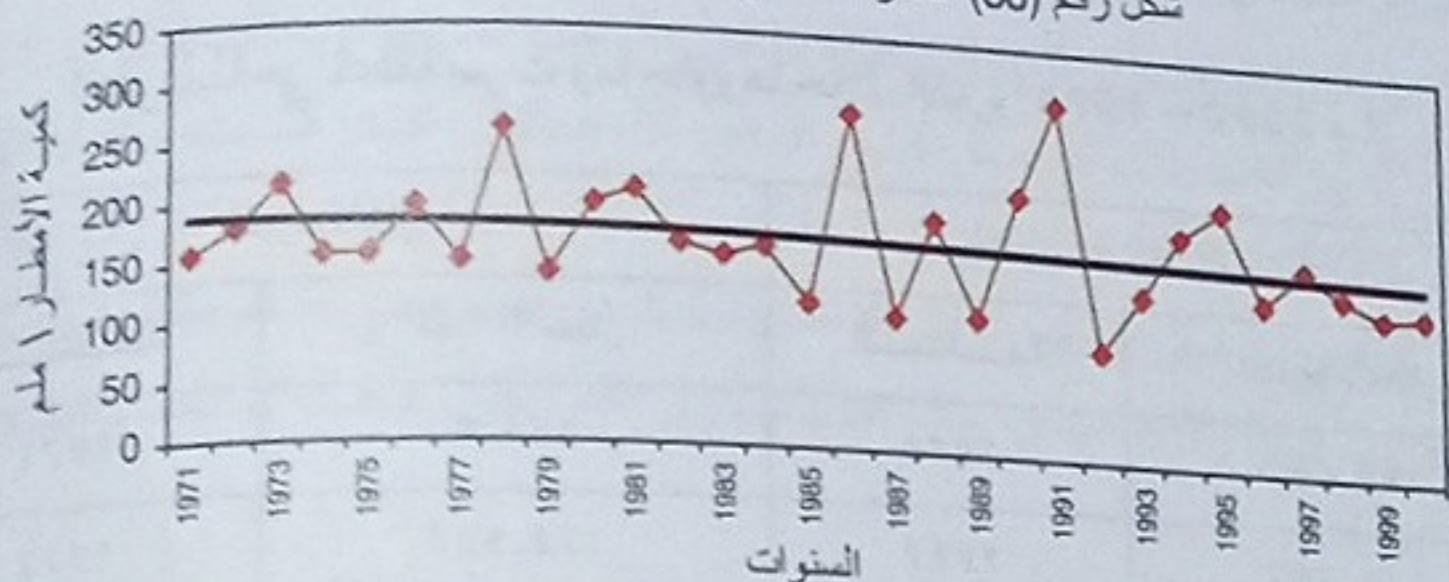
المطر المساحي لمنطقة سرت وما جاورها خلال الفترة (1971 - 2000 م).

| الفترة الأولى |              | الفترة الثانية |              |
|---------------|--------------|----------------|--------------|
| السنة         | كمية الأمطار | السنة          | كمية الأمطار |
| 1971          | 154.9        | 1986           | 284.467      |
| 1972          | 178.533      | 1987           | 113.967      |
| 1973          | 216.667      | 1988           | 195.767      |
| 1974          | 157.2        | 1989           | 115.3        |
| 1975          | 155.867      | 1990           | 221.367      |
| 1976          | 198.033      | 1991           | 304          |
| 1977          | 150.8        | 1992           | 94.2333      |
| 1978          | 261.8        | 1993           | 143.067      |
| 1979          | 140.5        | 1994           | 195.8        |
| 1980          | 200.4        | 1995           | 220.7        |
| 1981          | 212.333      | 1996           | 144.033      |
| 1982          | 169.9        | 1997           | 173.7        |
| 1983          | 160.3        | 1998           | 154.567      |
| 1984          | 167.467      | 1999           | 137.333      |
| 1985          | 121.233      | 2000           | 141.6        |
| المتوسط       | 176.396      | المتوسط        | 175.993      |

المصدر : بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



شكل رقم (38) المطر المساحي للمنطقة وخط الاتجاه العام .



المصدر بناءاً على بيانات الجدول رقم (19) .

ب- تعاقباً لسنوات الجفاف والرطوبة، فقد شهدت المنطقة فترة جفاف امتدت من ( 1971 - 1975 م) تخللتها سنة رطبة وهي 1973، كما شهدت أيضاً فترة جفاف أخرى امتدت من سنة ( 1982 - 1985 م)، أما الفترة الثالثة من الجفاف فبدأت مع سنة 1996 واستمرت حتى نهاية فترة الدراسة لم يظهر فيها إلا سنة واحدة قريبة من المعدل وهي سنة 1997 م.

ج- على الرغم من التذبذب العشوائي للأمطار الساقطة في المنطقة إلا أن الاتجاه العام للأمطار يشير إلى أن فترة التسعينيات هي فترة قليلة المطر وهو ما يؤثر بدوره على زيادة حدة الجفاف وتعاضم فعاليات التصحر.

ولإمكانية تحديد العلاقة بين تذبذب كميات الأمطار الساقطة بمنطقة سرت وظاهرة التصحر وبشكل أكثر وضوحاً تم تطبيق مؤشر هولدرج والذي ينص على أن كمية الأمطار السنوية الأقل من (125 ملم) مؤشر على المناطق الصحراوية، والكمية التي تتراوح بين (125-250 ملم) مؤشر على المناطق المعرضة للتصحر بشدة، والكمية ما بين (250-500 ملم) مؤشر على المناطق المعرضة للتصحر بدرجة متوسطة<sup>(1)</sup>.

(1) الجيلاني عبد الجواد، "تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي"، مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، (دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، العدد السابع عشر، سبتمبر 1997م). ص 29.



وبناءً على مؤشر هولدرج تم تصنيف الأمطار في محطات مصراته، سرت، هون كما هو مبين في الجدول رقم (20)، حيث شهدت مصراته 19 سنة كانت فيها عرضة للتصحر بدرجة متوسطة، و11 سنة عرضة للتصحر الشديد، وبالاتجاه نحو الجنوب الشرقي وبمحاذاة ساحل البحر المتوسط نجد أن سرت تعرضت إلى 6 سنوات للتصحر بدرجة متوسطة، و21 سنة للتصحر الشديد، كما تناقصت الأمطار في ثلاث سنوات أدخلت سرت ضمن المناخ الصحراوي، وفي الجنوب شهدت هون سنة واحدة كانت فيها معرضة للتصحر الشديد و29 سنة ضمن المناطق الصحراوية.

#### جدول رقم (20)

تصنيف كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته، سرت، هون وعلاقتها بالتصحر بناءً على مؤشر هولدرج.

| المجموع | مناطق معرضة للتصحر<br>بدرجة متوسطة<br>500-250 ملم | مناطق معرضة للتصحر<br>بشدة<br>250-125 ملم | مناطق صحراوية<br>0-125 ملم | المؤشر<br>المحطة |
|---------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| 30      | 19                                                | 11                                        | 0                          | مصراته           |
| 30      | 6                                                 | 21                                        | 3                          | سرت              |
| 30      | 0                                                 | 1                                         | 29                         | هون              |

المصدر: بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.

#### 4-1-1 اتجاهات التغير في كميات الأمطار

تعتبر دراسة اتجاهات التغير في كميات الأمطار الساقطة ذات أهمية بالغة في التعرف على ظاهرة التصحر ومدى تطورها في المنطقة:

##### أ- الاتجاه العام

الاتجاه العام هو الخط الذي ترسمه قيم ظاهرة معينة كما لو لم تكن هناك عوامل أخرى مؤثرة. وينشأ الاتجاه العام من التغيرات المنتظمة التي تطرأ على القيم فترة بعد أخرى ويظهر



أثره بوضوح بعد مدة طويلة من الزمن<sup>(1)</sup>، والاتجاه العام للأمطار في منطقة سرت يتجه بصفة عامة نحو التناقص وخاصة في الأجزاء الشمالية، ومن خلال الجدول رقم (21) والأشكال (39) (40) (41) يتضح لنا الآتي :

(1) تلقت محطة أرصاد مصراته كمية أمطار تقدر بها مجموعه 4356.5 ملم خلال الفترة الأولى أي من سنة 1971 حتى سنة 1985 م بمتوسط سنوي 290.4 ملم، أما الفترة الثانية الممتدة من سنة 1986 إلى سنة 2000 م فكانت كمية الأمطار الساقطة 4193.3 ملم بمتوسط سنوي 279.6 ملم، أي أنها سجلت تناقصاً في متوسطها بلغ 10.8 ملم.

(2) في محطة أرصاد سرت سجلت الفترة الأولى سقوط أمطار تقدر بـ 3124.1 ملم بمتوسط 208.3 ملم، في حين كانت كمية الأمطار الساقطة في الفترة الثانية 3090.7 ملم بمتوسط سنوي 206.0 ملم وبذلك سجلت تناقصاً في المتوسط بلغ 2.3 ملم.

(3) في محطة أرصاد هون بخنلف الأمر فقد كانت كمية الأمطار الساقطة في الفترة الأولى 457.2 ملم أي بمتوسط قدره 30.5 ملم في حين كانت كمية الأمطار الساقطة في الفترة الثانية 635.7 ملم بمتوسط قدره 42.4 ملم وبذلك سجلت المحطة زيادة في متوسط سقوط الأمطار السنوي يقدر بـ 11.9 ملم، وعلى هذا يمكن القول بأن كميات الأمطار في منطقة سرت تتجه بصفة عامة نحو التناقص وهو ما يؤدي بدوره إلى ظهور فترات من الجفاف ينعكس أثرها على التربة والغطاء النباتي مما يسارع من معدلات التصحر في المنطقة.

(1) صفوح خير، البحث الجغرافي مناخه وأساليبه، (الرياض، دار المريخ، 1990 م) ص 434.

جدول رقم ( 21 )

اتجاهات التغير العام في كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته، سرت، هون للفترة  
(1971-2000)

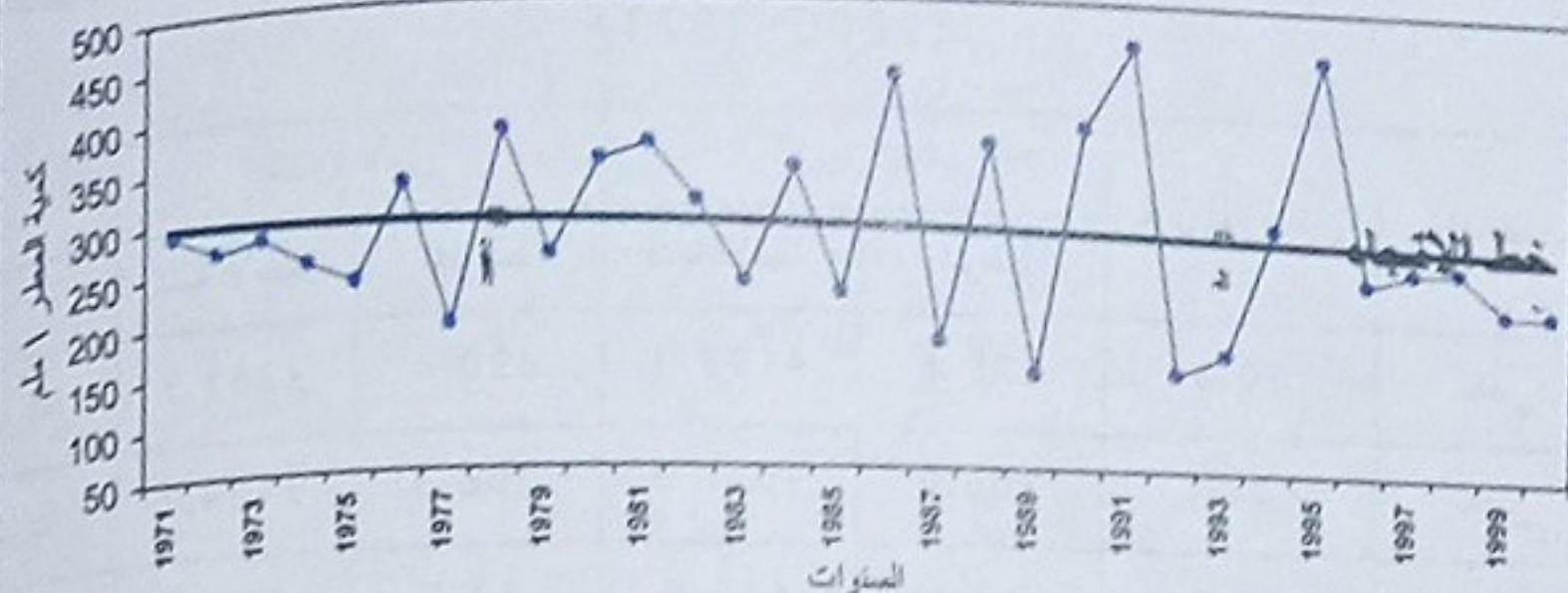
| المحطة | الفترة الأولى |         | الفترة الثانية |         | فرق المتوسطين | ملاحظات |
|--------|---------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
|        | كمية الأمطار  | المتوسط | كمية الأمطار   | المتوسط |               |         |
| مصراته | 4356.5        | 290.4   | 4193.3         | 279.6   | 10.8          | نقص     |
| سرت    | 3124.1        | 208.3   | 3090.7         | 206.0   | 2.3           | نقص     |
| هون    | 457.2         | 30.5    | 635.7          | 42.4    | 11.9          | زيادة   |

المصدر : بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



شكل رقم (39)

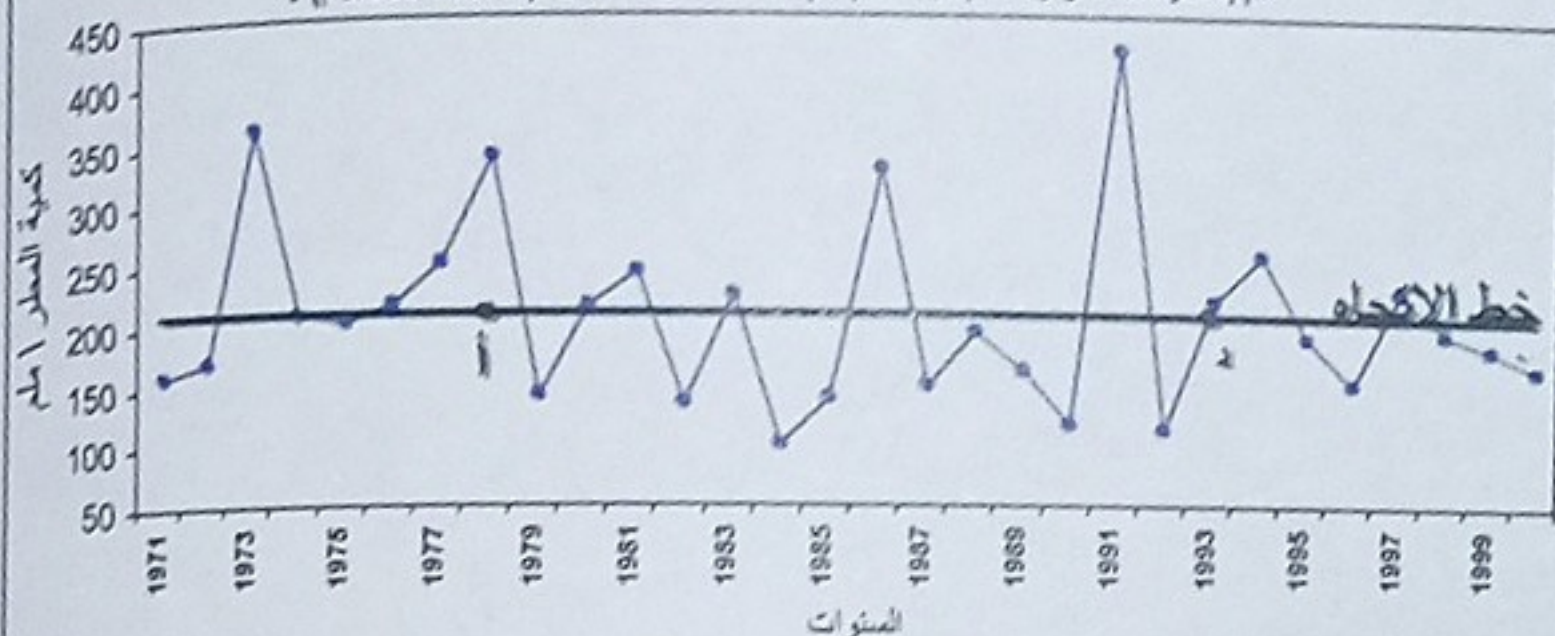
تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م).



المصدر: بيانات الجدول رقم (21)

شكل رقم (40)

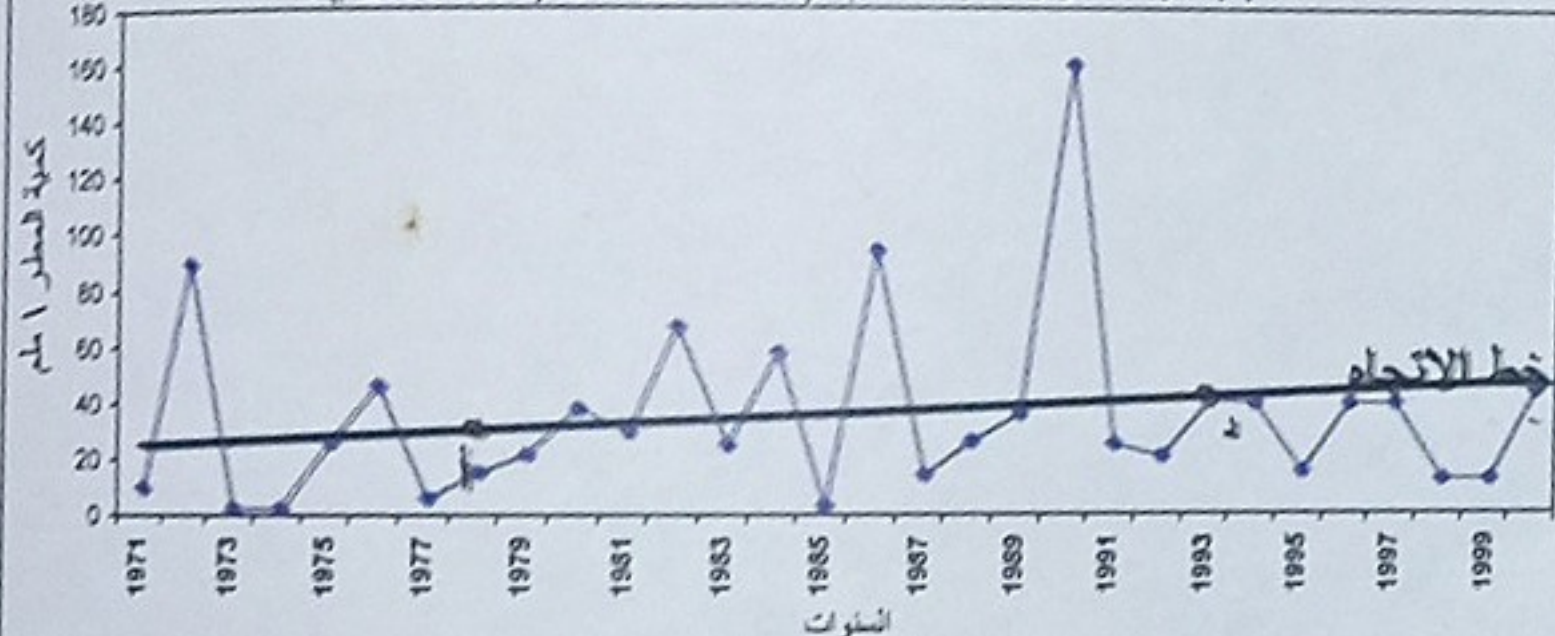
تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م).



المصدر: بيانات الجدول رقم (21)

شكل رقم (41)

تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971-2000 م).



المصدر: بيانات الجدول رقم (21)



## ب- المتوسطات الثلاثية المتحركة وخط الاتجاه العام لأمطار المنطقة ،

نظراً لكون المتوسط الحسابي أكثر عرضة للتأثر بالقيم المتطرفة الكبرى والصغرى، ولتجنب الأخطاء ستقوم باستخدام المتوسطات الثلاثية المتحركة<sup>(\*)</sup> في المحطات الثلاثة بغرض الحصول على نتائج أكثر دقة لمعرفة الاختلاف في كميات الأمطار الساقطة وانحرافها عن خط الاتجاه العام<sup>(1)</sup>، فمن خلال الجدول رقم (22) والأشكال (42)، (43)، (44) نجد أن منطقة سرت شهدت فترات من الجفاف وفترات أخرى من الرطوبة بشكل عشوائي على النحو التالي :-

- (1) تعرضت محطة مصراته إلى فترة جفاف طويلة امتدت من 1971 إلى 1976 م، أعقبها فترة رطبة امتدت من 1977 إلى 1983 م ثم تباينت فترات قصيرة من الجفاف وأخرى من الرطوبة، وتعد الفترة الممتدة من 1992 إلى 1993 م هي الأشد جفافاً، ثم ظهرت فترة جفاف أخرى امتدت من عام 1997 م وحتى نهاية فترة الدراسة.
- (2) شهدت محطة أرصاد سرت خلال عقد السبعينيات فترة رطبة كان أعلاها الفترة الممتدة 1977 إلى 1979 م، أعقبت ذلك فترة جفاف طويلة امتدت مع عقد الثمانينيات كان أشدها الفترة الممتدة من 1983 إلى 1984 م، كما شهد النصف الأول من عقد التسعينيات فترة رطبة إلا أن النصف الثاني من العقد شهد تغيراً واضحاً نحو الجفاف.
- (3) شهدت محطة هون فترة جفاف طويلة امتدت من سنة 1973 حتى 1980 م ثم ظهرت فترات مطيرة متقطعة من الرطوبة كان أعلاها الفترة الممتدة من عام 1989 إلى 1991 م، تلي ذلك فترة طويلة من الجفاف استمرت من عام 1992 حتى عام 2000 م بلغت أشدها في الفترة من 1998 إلى 1999 م.

(\*) تحسب المتوسطات الثلاثية المتحركة بأخذ القيم لكل ثلاث سنوات وتجمع ثم تقسم على ثلاثة، ثم تثبت أمام السنوات الوسطى في الرسم البياني.

(1) ناصر عبد الله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والإحصائية، أسس وتطبيقات (جدة: دار الفنون، 1979 م) ص 37 وما بعدها.



ومما تقدم يتضح أن هناك تذبذباً كبيراً في كميات الأمطار الساقطة على المحطات الثلاثة كما ظهر انحراف عن خط الاتجاه العام ارتفاعاً وانخفاضاً.

جدول رقم ( 22 )

المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته، سرت، هون  
للفترة ( 1971 - 2000 م ).

| هون  | سرت   | مصراته | المحطة<br>السنة | هون  | سرت   | مصراته | المحطة<br>السنة |
|------|-------|--------|-----------------|------|-------|--------|-----------------|
| 38.4 | 206.3 | 275    | 1986            |      |       |        | 1971            |
| 45.8 | 224.7 | 323.7  | 1987            | 35   | 232.8 | 282.3  | 1972            |
| 26.6 | 169.4 | 229    | 1988            | 32.5 | 248.9 | 270.9  | 1973            |
| 75.1 | 159.3 | 298    | 1989            | 11.6 | 259   | 259.2  | 1974            |
| 74.9 | 235.6 | 330.1  | 1990            | 26   | 210.7 | 274.4  | 1975            |
| 69.6 | 219.6 | 300.4  | 1991            | 27.3 | 224.8 | 252.6  | 1976            |
| 29.7 | 253.2 | 258.4  | 1992            | 23.7 | 269.6 | 317.4  | 1977            |
| 34.6 | 197.8 | 200.7  | 1993            | 15.6 | 244.1 | 293.4  | 1978            |
| 32.9 | 223.6 | 303.1  | 1994            | 26.1 | 231.5 | 345.1  | 1979            |
| 32.7 | 200.6 | 327.2  | 1995            | 30.8 | 200.3 | 322.1  | 1980            |
| 32.4 | 191   | 315    | 1996            | 45.9 | 198.1 | 338.7  | 1981            |
| 31.6 | 192.1 | 248.6  | 1997            | 41.6 | 201   | 299.9  | 1982            |
| 13.6 | 202.1 | 241    | 1998            | 50.9 | 154.3 | 292.5  | 1983            |
| 24.2 | 181.1 | 228.3  | 1999            | 30   | 155.7 | 263.3  | 1984            |
|      |       |        | 2000            | 52.7 | 190.6 | 329.9  | 1985            |

المصدر: بناء على بيانات الجدول رقم (16)





وأسفر عن فترات من الجفاف وأخرى من الرطوبة غير منتظمة زمنياً في توقيت الحدوث أو في طول الفترة أو مدى شدتها، ومن الجدير بالذكر أن المحطات الثلاثة شهدت مع بداية عقد التسعينيات على فترة رطبة أعقبها فترة جفاف طويلة استمرت لنهاية العقد. تعمل فترات الجفاف الطويلة على انحسار الغطاء النباتي مما يسهم في حدة التصحر في منطقة سرت.

### ج- المتوسطات الخماسية المتحركة وخط الاتجاه العام لأمطار المنطقة

من أجل أن نقلل من التقلبات غير المنتظمة يمكن استخدام المتوسطات الخماسية المتحركة<sup>(\*)</sup> حتى تأخذ هذه التقلبات شكلاً منتظماً يبدو أكثر وضوحاً.

ومن خلال الجدول رقم (23) والأشكال رقم (45) (46) (47) يتضح وجود فترات من الجفاف وفترات أخرى من الرطوبة بشكل غير منتظم على النحو الآتي :-

(1) تعرضت محطة مصراته لفترة جفاف بلغت خمس سنوات امتدت من 1973 إلى سنة 1977م، تلتها فترة رطبة طويلة بلغت سبعة سنوات وامتدت من سنة 1978 إلى 1984م، ثم تعاقبت فترات قصيرة من الجفاف مع فترات قصيرة من الرطوبة.

(2) شهدت محطة أرصاد سرت فترة رطبة طويلة بلغت ثمان سنوات امتدت من سنة 1973 إلى 1980م، أعقبها فترة جفاف طويلة بلغت أيضاً ثمان سنوات امتدت من سنة 1981 إلى سنة 1988م، ثم شهدت المنطقة فترة رطبة أخرى امتدت خمس سنوات من 1989 وحتى سنة 1993م، ثم أعقب ذلك فترة جفاف قصيرة سنة 1994م، عادت بعدها فترة رطبة امتدت ستان 1995، 1996م.

(3) شهدت محطة أرصاد هون فترتين طويلتين من الجفاف الأولى امتدت لمدة خمس سنوات من سنة 1975 إلى سنة 1979م، والثانية امتدت لمدة ست سنوات من سنة 1993 وحتى سنة 1998م، كما شهدت المحطة فترتان طويلتان من الرطوبة امتدت الأولى سبع سنوات من سنة 1980 إلى سنة 1986، والفترة الثانية لمدة خمس سنوات من 1988 إلى سنة 1992م.

(\*) تحسب المتوسطات الخماسية المتحركة بأخذ القيم لكل خمسة سنوات وتجمع ثم تقسم على خمسة، ثم تثبت أمام السنوات الوسطى في الرسم البياني.



### جدول رقم ( 23 )

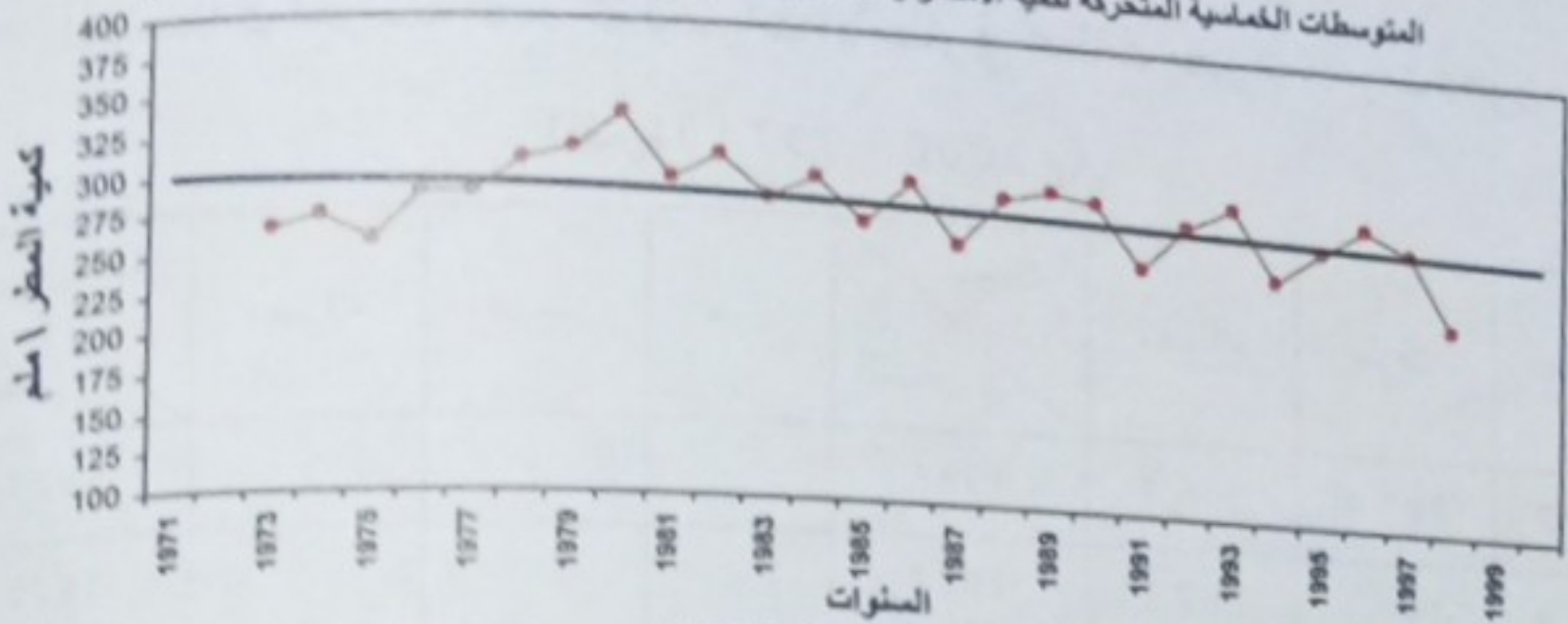
المتوسطات الخماسية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته، سرت، هون  
للفترة ( 1971 - 2000 م ).

| هون  | سرت   | مصراته | المحطة<br>السنة | هون  | سرت   | مصراته | المحطة<br>السنة |
|------|-------|--------|-----------------|------|-------|--------|-----------------|
| 40.2 | 183.4 | 306.1  | 1986            |      |       |        | 1971            |
| 35.9 | 195.3 | 267.3  | 1987            |      |       |        | 1972            |
| 67.1 | 191.5 | 299.9  | 1988            | 27.2 | 222.4 | 268.3  | 1973            |
| 53.5 | 210.5 | 306.3  | 1989            | 34.4 | 233.6 | 275.8  | 1974            |
| 54.6 | 203.3 | 300.5  | 1990            | 17.8 | 249.7 | 259.6  | 1975            |
| 57.5 | 208.5 | 260.7  | 1991            | 20.4 | 244.5 | 289.3  | 1976            |
| 58.3 | 227.5 | 289.3  | 1992            | 24.2 | 230.7 | 289.3  | 1977            |
| 29.2 | 241.8 | 303.6  | 1993            | 26.5 | 233.2 | 311.2  | 1978            |
| 32.2 | 187.5 | 259.0  | 1994            | 23.3 | 238.3 | 317.9  | 1979            |
| 36.0 | 210.3 | 280.1  | 1995            | 35.3 | 214.7 | 340.9  | 1980            |
| 30.4 | 205.2 | 297.7  | 1996            | 37.3 | 192.0 | 300.7  | 1981            |
| 24.9 | 190.1 | 283.2  | 1997            | 44.5 | 184.4 | 317.3  | 1982            |
| 30.8 | 184.8 | 235.1  | 1998            | 37.7 | 169.2 | 291.9  | 1983            |
|      |       |        | 1999            | 50.4 | 186.2 | 305.3  | 1984            |
|      |       |        | 2000            | 40.0 | 189.3 | 279.1  | 1985            |

المصدر: بناء على بيانات الجدول رقم (16).

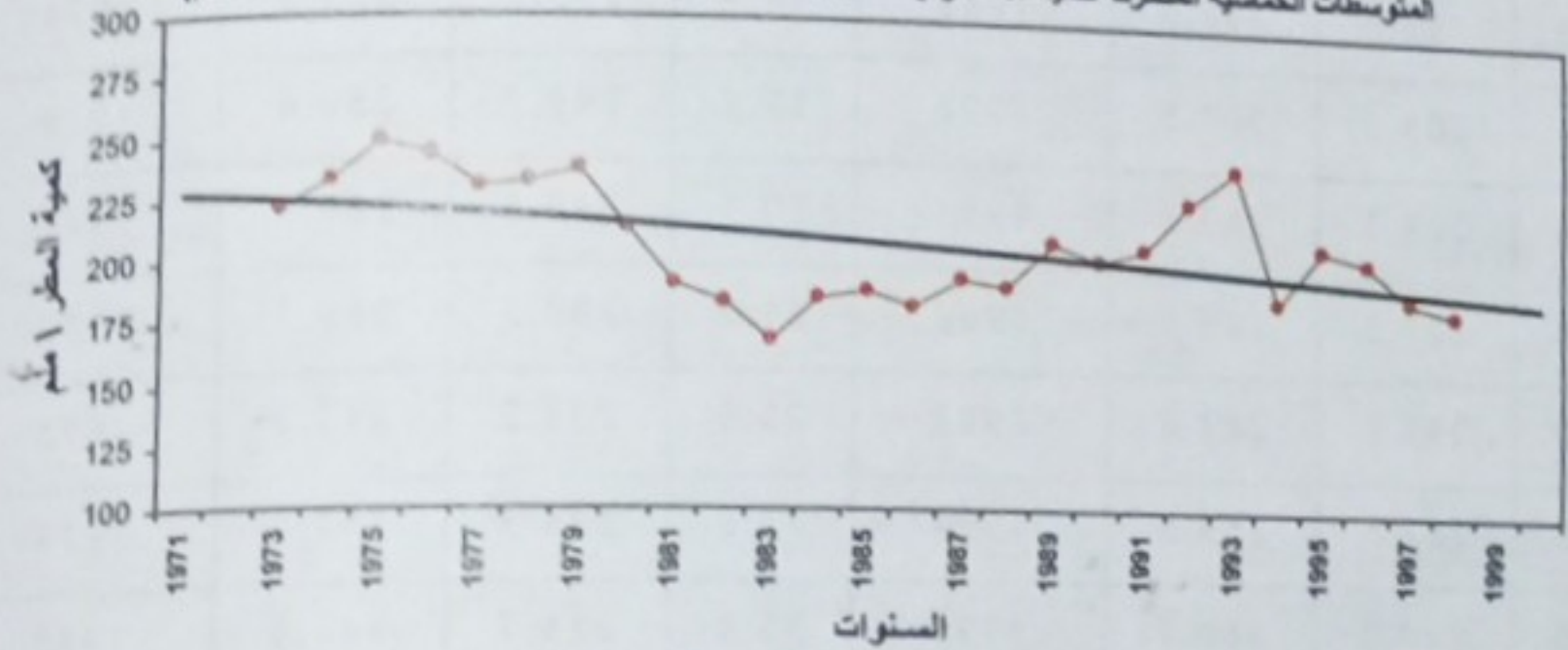


شكل رقم (45)  
المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م)



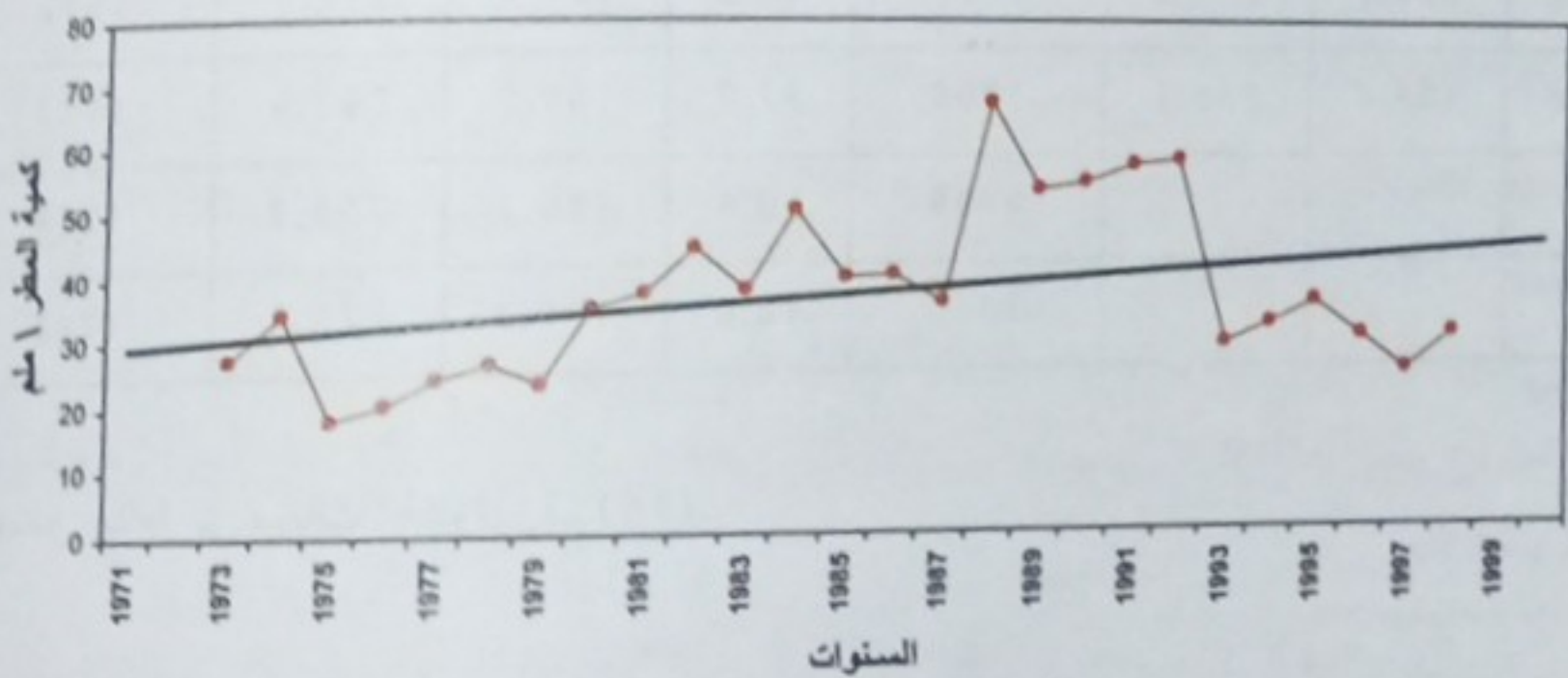
المصدر: بيانات الجدول رقم (23)

شكل رقم (46)  
المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م)



المصدر: بيانات الجدول رقم (23)

شكل رقم (47)  
المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971-2000 م)



المصدر: بيانات الجدول رقم (23)



ومن خلال ما سبق يتضح وجود اختلاف في كمية الأمطار الساقطة في المحطات الثلاثة وانحرافها عن خط الاتجاه العام ارتفاعاً وانخفاضاً مما ترتب عليه تبادلاً لفترات جافة وأخرى رطبة في منطقة سرت، وتشير الدراسات إلى أن فترات الجفاف المتكررة في مناطق عديدة من العالم ترتبط بسيطرة نظم جوية ضد إعصارية شديدة الاستقرار حيث تؤدي تلك الظروف إلى قلة تقابل الكتل الهوائية لإقليم البحر المتوسط من الشمال والجنوب مما يؤدي إلى ضعف توالد الانخفاضات الجوية الإعصارية الممطرة ومن ثم انعدام عبورها للمنطقة<sup>(1)</sup>.

وبعد تكرار فترات الجفاف واستمرارها لفترات طويلة من العوامل الرئيسية للتصحر في المنطقة إلى جانب العوامل الأخرى.

#### د- المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدحرجة لمحطة سرت<sup>(2)</sup>

من أجل الحصول على نتائج دقيقة توضح مدى الاختلاف في كميات الأمطار الساقطة على محطة سرت ومقدار انحرافها عن خط الاتجاه العام، وللتعرف على فترات الجفاف وفترات الرطوبة من خلال دراسة كميات الأمطار الساقطة على المحطة لمدة طويلة تبلغ 70 سنة من 1932 إلى 2001 م وذلك بتقسيمها إلى 14 فترة تبلغ طول كل منها خمس سنوات<sup>(3)</sup>.

ومن خلال الجدول رقم (24) والشكل رقم (48)، نجد أن المحطة شهدت فترات غير منتظمة من الرطوبة والجفاف على النحو التالي :-

ظهرت فترة رطوبة من (1932 إلى 1936 م)، أعقبها فترة جفاف شديدة امتدت من 1937 حتى 1941 م تلا ذلك فترة رطبة (1942 - 1946 م) ثم ظهرت فترتين متصلتين من الجفاف (1947 - 1956 م) شهدت بعدها المحطة فترة رطبة هي الأعلى (1957 - 1961 م) ثم فترة أقل رطوبة تلاها فترة جافة (1967 - 1971 م) ثم فترتان من الرطوبة من (1972 - 1981 م) بعدها فترة جافة يليها فترة رطبة ثم فترتان من الجفاف المتصل من (1992 - 2001 م).

(1) إمام عياد مقيلي، المناخ في الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، مرجع سبق ذكره. ص 182.  
(2) إمام عياد مقيلي، اتجاهات المطر واحتمالات التصحر في منطقة الجفارة بشمال غرب الجماهيرية، مجلة الدراسات الصحراوية، المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، مرزق، العدد الأول، 1991 م. ص 26-29.

(3) عبد السلام أحمد الوحيشي، مرجع سبق ذكره، ص 133.



ويتضح من خلال ما سبق أن هناك اختلافاً في طول فترات الجفاف ومدى شدتها، كما ظهر أن الفترتين الأخيرتين هما فترتا جفاف مما يحمل معها مخاطر تزايد الآثار السلبية للتصحر.

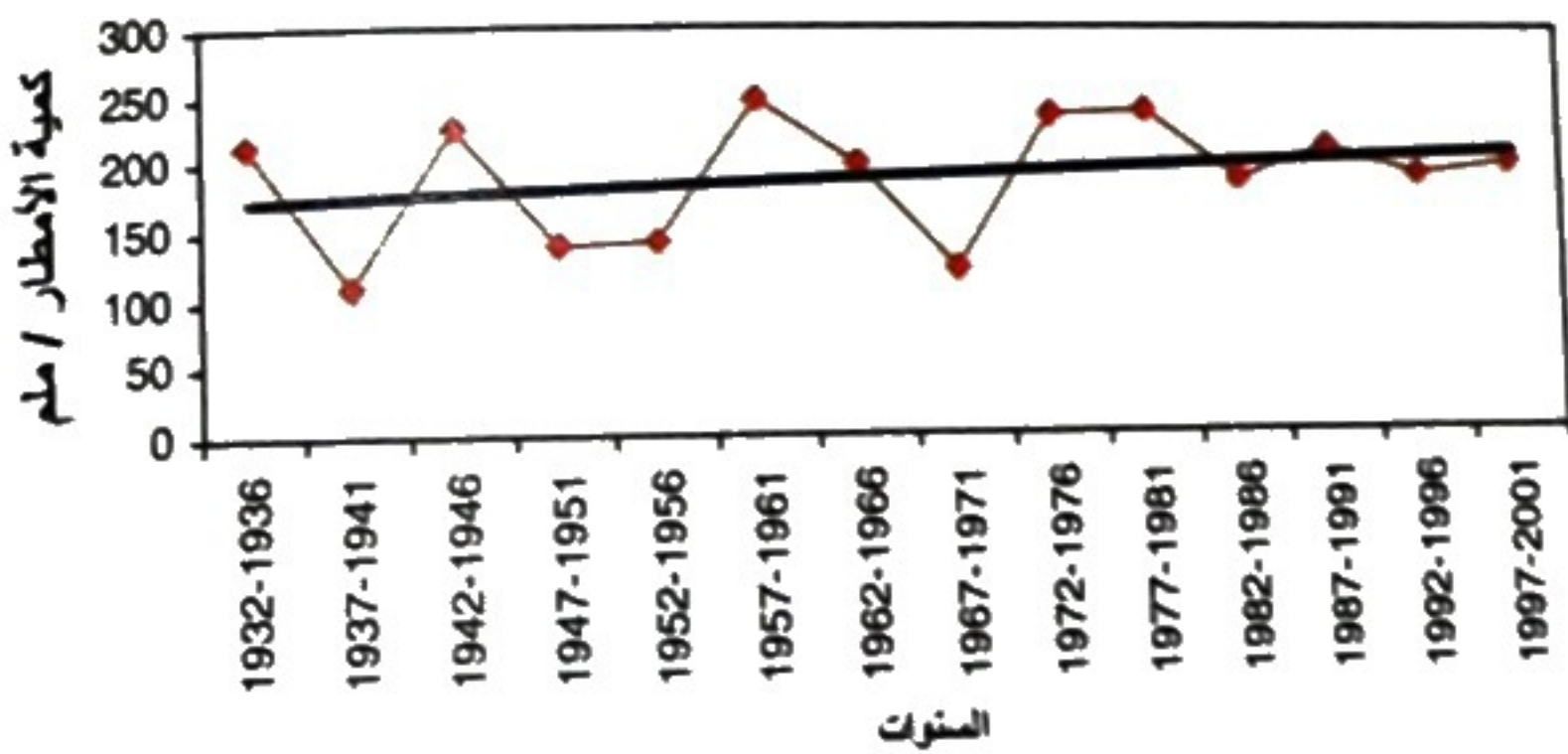
#### جدول رقم (24)

المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدحرجة لكميات الأمطار بمحطة سرت.

| الفترة | السنوات   | المتوسط | الفترة | السنوات   | المتوسط |
|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|
| 1      | 1936-1932 | 212.26  | 8      | 1971-1967 | 121.4   |
| 2      | 1941-1937 | 107.28  | 9      | 1976-1972 | 233.64  |
| 3      | 1946-1942 | 225.8   | 10     | 1981-1977 | 238.26  |
| 4      | 1951-1947 | 138.86  | 11     | 1986-1982 | 186.24  |
| 5      | 1956-1952 | 142.36  | 12     | 1991-1987 | 210.46  |
| 6      | 1961-1957 | 247.4   | 13     | 1996-1992 | 187.54  |
| 7      | 1966-1962 | 196.68  | 14     | 2001-1997 | 198.22  |

المصدر: من إعداد الباحث بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.

#### شكل رقم (48) متوسط خمس سنوات متدحرجة سرت.



المصدر: بيقت الجدول رقم (24).

## 2-1 العواصف الترابية

يوضح الجدول رقم (25) التوزيع الشهري والفصلي لعدد أيام العواصف الترابية ومن خلاله يتضح ما يلي:

1-2-1 بلغ عدد أيام العواصف الترابية في محطة أرصاد سرت 293 يوماً يليها محطة أرصاد هون حيث بلغت 278 يوماً، أما في محطة أرصاد مصراته فكانت 36 يوماً فقط، ويعود ذلك إلى عوامل أهمها جيو مورفولوجية المنطقة واتساع مساحة الغطاء النباتي.

1-2-2 يعد فصل الربيع في المحطات الثلاثة أكثر الفصول تعرضاً للعواصف الترابية، فقد سجلت محطة أرصاد سرت في هذا الفصل 138 يوماً أي ما نسبته (47.1%) من مجموع عدد أيام العواصف الترابية، وفي الجنوب سجلت محطة أرصاد هون 177 يوماً أي ما نسبته (63.67%) وفي محطة أرصاد مصراته بلغت 18 يوماً أي ما نسبته (50%) من مجموع عدد أيام العواصف الترابية، ويعزى السبب في ازدياد العواصف الترابية في فصل الربيع إلى حدوث تغيرات في توزيع نطاقات الضغط الجوي تسمح باندفاع الرياح بقوة من الصحراء الكبرى نحو الشمال وتسمى عادة برياح القبلي جالبة معها الحرارة الشديدة والرمال ولها تأثير سيئ على الغطاء النباتي كما تسبب ضيق للسكان.

1-2-3 يعتبر فصل الصيف أقل الفصول تعرضاً للعواصف الترابية، ويرجع ذلك لاستقرار العوامل الجوية وندرة مرور المنخفضات الجوية، هذا وتعمل العواصف الترابية ورياح القبلي على حدوث أضرار بالمزروعات والمنتجات الزراعية مما يسهم في زيادة فعاليات التصحر.



### جدول رقم ( 25 )

التوزيع الشهري والفصلي لأيام العواصف الترابية في محطات مصراته، سرت، هون خلال الفترة (1971 - 2000 م).

| الخط   | ن  | ب  | ج  | د   | هـ | و | ز | ح  | ط  | ي  | كانون | أب | نيسان | مايو | يونيو | تموز |
|--------|----|----|----|-----|----|---|---|----|----|----|-------|----|-------|------|-------|------|
| مصراته | 5  | 3  | 10 | 18  | 2  | 1 | 0 | 3  | 2  | 5  | 1     | 8  | 5     | 1    | 1     | 7    |
| سرت    | 51 | 55 | 32 | 138 | 12 | 4 | 1 | 17 | 17 | 20 | 12    | 49 | 23    | 24   | 42    | 89   |
| هون    | 55 | 70 | 52 | 177 | 18 | 4 | 2 | 24 | 6  | 8  | 6     | 20 | 7     | 16   | 34    | 57   |

المصدر : من إعداد الباحث بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس

#### 3-1 السطوع الشمسي

تعرض منطقة سرت بصفة عامة لساعات طويلة من سطوع الشمس، وهو ما يؤثر بشكل مباشر على زيادة قيم التبخر والتتح، ويساهم في جفاف التربة وهو بذلك يساعد على زيادة حدة التصحر.

ومن خلال الجدول (26) نجد أن محطات الرصد الثلاثة تتعرض لفترات زمنية مختلفة من ساعات سطوع الشمس، فيبلغ المعدل السنوي في محطة أرصاد مصراته 8.6 ساعة، وفي محطة أرصاد سرت 8.8 ساعة، وفي محطة أرصاد هون يصل إلى 9.5 ساعة.

وبعد فصل الصيف أكثر الفصول في عدد ساعات سطوع الشمس، ففي محطة أرصاد مصراته بلغ 11.2 ساعة، ارتفعت في محطة أرصاد سرت إلى 11.4 ساعة، لتصل أقصاها في محطة أرصاد هون وتسجل 11.6 ساعة، كما سجلت هذه المحطة في شهر ناصر (يوليو) 12 ساعة من السطوع الشمسي يوميا.

أما في فصل الربيع فنجد أن عدد ساعات السطوع الشمسي تقل قليلاً عن فصل الصيف حيث تعمل السحب على حجب أشعة الشمس جزئياً، وتتناقص فترات السطوع الشمسي

وتصل أدناها في فصل الشتاء ويعود هذا إلى ميل أشعة الشمس بشدة، وكذلك كثرة الغيوم والسحب.

ومما سبق يتضح لنا الآتي :

1-3-1 توافق سقوط الأمطار شتاءً مع انخفاض درجة الحرارة وقصر فترة السطوع الشمسي ساهم في رفع القيمة الفعلية للأمطار في هذا الفصل، إلا أن هذه الفترة تعد فترة كمون للنباتات.

1-3-2 تعمل الفترات الطويلة لسطوع الشمس في فصلي الربيع والخريف وارتفاع درجات الحرارة بالإضافة إلى حبوب رياح القبلي على زيادة قيم التبخر والتتح وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار الساقطة في هذين الفصلين.

1-3-3 رغم الفروق الصغيرة نسبياً في دوائر العرض، إلا أن موقع هون على دائرة عرض أدنى من سرت ومصراته جعلها أكثر طولاً في فترة السطوع الشمسي.

1-3-4 كلما ابتعدنا عن البحر قلة السحب والغيوم وازدادت فترة السطوع الشمسي وهذا ما يفسر المعدل السنوي المرتفع في الأجزاء الجنوبية.

وفي ظل هذه الحقائق يمكن القول أن الظروف المساعدة على التصحر تزداد بالإتجاه جنوباً، ولهذا تجسدت هذه الحقيقة في خريطة حالات التصحر في المنطقة شكل رقم (34).

ومما سبق نجد أن المنطقة تتعرض لكم كبير من ساعات سطوع الشمس وهو ما يؤثر بشكل مباشر على زيادة قيم التبخر والتتح، ويقلل من فعالية الأمطار وهو بذلك يساعد على زيادة حدة التصحر.



## جدول رقم ( 26 )

المعدل الفصلي والسنوي لمدة سطوع الشمس بالساعات في محطات مصراته، سرت، هون.

| المحطة | الفترة    | فصل الربيع | فصل الصيف | فصل الخريف | فصل الشتاء | المعدل السنوي |
|--------|-----------|------------|-----------|------------|------------|---------------|
| مصراته | 2000-1971 | 8.5        | 11.2      | 7.9        | 6.6        | 8.6           |
| سرت    | 2000-1976 | 8.6        | 11.4      | 8.3        | 6.9        | 8.8           |
| هون    | 2000-1971 | 9.1        | 11.6      | 9.5        | 7.9        | 9.5           |

المصدر : بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.

## 2- الأشكال الجيومورفولوجية

تعد الأشكال الجيومورفولوجية من العوامل التي تسهم في عملية التصحر، ففي منطقة سرت تنتشر تكوينات الزمن الرابع والمتمثلة في كل من الرواسب الرياحية وهي التي تظهر على شكل حقول من الكثبان الرملية القارية تغطي أماكن واسعة في الشمال الشرقي، كذلك الرمال البحرية على امتداد الشاطئ، وأيضاً رواسب الوديان الحديثة والتي تتكون من رمال غير متماسكة، ونظراً لكون سطح الأرض في المنطقة قريباً من الاستواء سهل حركة الرياح في نقل كميات هائلة من الرمال وإرسائها في الأراضي الزراعية وتلك المخصصة للرعى مما ساهم في نشر مظاهر التصحر في المنطقة.

كما ساهم شكل الساحل وتعمق خليج سرت نحو الداخل في إضعاف فاعلية المنخفضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وهو ما أدى بدوره لتناقص كميات الأمطار الساقطة وسيادة الظروف القارية مما أسهم في زيادة حدة الجفاف وانتشار مظاهر التصحر.

## 3- التربة

كما هو معلوم أن ترب السهل الساحلي في شمال منطقة سرت هي ترب حديثة التكوين، فمن خلال نتائج التحليل الكيميائي الشامل الملحق رقم (8) وفحص الخواص الطبيعية الملحق رقم (9) نجد أن عمق التربة يزيد في أغلب الأحيان عن 150 سم، كما أن قوام التربة خفيف يتراوح بين الرمي إلى الرمي اللومي وبالتالي يتمتع بمقدرات عالية للرشح السطحي، كما تقل درجة الملوحة عن 0.61 مليموز / سم، ولا تزيد نسبة كربونات الكالسيوم عن (19.7%) في الوحدة التصنيفية السائدة في المنطقة، وتميل التربة إلى القلوية وتعتبر ذات درجة خصوبة منخفضة حيث تعاني من نقص في كافة العناصر الغذائية.

كما تنتشر التربة الرملية الصحراوية في جنوب ووسط المنطقة وتتميز بانخفاض قدرتها باحتفاظ بالماء، وانخفاض محتواها من المواد العضوية والمعدنية، وفي الشريط الساحلي تنتشر التربة الملحية والسبخات وهي ذات قوام رملي وتوجد بها نسبة مرتفعة من الأملاح الأمر الذي ساعد على انتشار التصحر بها.

## 4- الغطاء النباتي الطبيعي

يعمل الغطاء النباتي الطبيعي على حماية التربة من التعرية المائية وكذلك التعرية الرياحية، والحد من زحف الكثبان الرملية وحدوث العواصف الترابية، إلا أن قلة الغطاء النباتي في منطقة سرت وتوزيعه المبعثر وتعرضه للتدهور ساهمت بشكل كبير على انتشار مظاهر التصحر.

## ثانياً : العوامل البشرية

يؤكد الغالبية العظمى من العلماء في مجال التصحر أن التحاليل الإحصائية الدقيقة للمعطيات المناخية والهيدرولوجية المتراكمة منذ أكثر من مئة عام في أماكن عديدة من المناطق الجافة ( قسنطينة 1830، الجزائر 1843، سان لويس 1885 م ) لا تسمح بالاستنتاج أن المناخ يتجه نحو الجفاف لفترة طويلة من الزمن، وإنما توضح فقط وجود تعاقب فترات جافة



وفترات ماطرة<sup>(1)</sup> كما أن كل المهتمين بدراسة المناطق الجافة وإدارتها واستغلالها متفقون بأن السبب الرئيسي في عملية التصحر هو سوء إدارة واستغلال الأنظمة البيئية من قبل الإنسان. ويؤكد هاري Hare أن التصحر ظاهرة بشرية تنشأ من بحث المجتمع عن ضمان أسباب العيش في بيئات جافة وحتى حينما يكون هذا البحث ناجحاً فإن بعض الترددي البيئي يكون أمراً لا يمكن تجنبه<sup>(2)</sup>.

وقد أكد هذه الحقيقة مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977) فقد ذكرت أن التصحر عملية بشرية بالدرجة الأولى وأن الإنسان هو صانع التصحر<sup>(3)</sup>. وتمارس الزيادة السكانية غير المنضبطة ضغطاً كبيراً على موارد البيئة ويظهر هذا أكثر وضوحاً في المناطق الجافة ذات الاتزان البيئي الهش، فنجد السكان يتركزون في أفضل الأراضي المنتجة زراعياً، ومع زيادة السكان تزداد الحاجة إلى زيادة الإنتاج فيعمل الإنسان على تكثيف العمليات الزراعية وهو ما يجهد التربة، كذلك يتجه الإنسان لزراعة وزيادة أعداد الحيوانات المربي يصل الضغط أشده ويتناقص الغطاء النباتي ويترك الأرض عرضة لعوامل التعرية وتظهر الكثبان الرملية وتفقد الأرض قدرتها الإنتاجية، هذا وتعمل زيادة السكان على زيادة الطلب على المساكن والمنشآت والطرق وهذا يؤدي إلى زحف العمران على ما حوله من أراضي زراعية.

وتتمثل العوامل البشرية المسببة للتصحر في منطقة سرت في الآتي :

#### 1- الزيادة السكانية

يتزايد أعداد السكان في منطقة سرت بشكل ملفت رغم ظروف الجفاف وقلة الموارد المائية. فمن خلال الجدول رقم (27) والشكل رقم (49) نجد أن عدد السكان في المنطقة كان حوالي 16483 نسمة حسب تعداد 1964 م، ثم زاد العدد إلى حوالي 24282 نسمة في تعداد 1973 م، أي بلغت نسبة الزيادة خلال تسع سنوات حوالي (47.3%) وبمعدل نمو قدره (4.3%)،

(1) إبراهيم نحال، مرجع سبق ذكره، ص 29.

(2) Hare, F.K, et.al , "The Making of Deserts , climate , Ecology , and Society ", Economic Geography 53 (1974) :p 332.

(3) زين الدين عبد المقصود، قضايا بيئية معاصرة، مرجع سبق ذكره، ص 240.

وفي تعداد 1984 م أي بعد أحد عشر سنة وصل عدد السكان إلى حوالي 55740 نسمة أي أن بلغت نسبة الزيادة (129.6%) وبمعدل نمو قدره (1.7%) وهو معدل نمو مرتفع جداً ويعود ذلك إلى مشاريع الاستيطان الزراعي التي أنشأتها الدولة في أوعية المنطقة بغرض توطين البدو، حيث تسلمت كل أسرة مسكناً ومزرعة منتجة وإنشاء العديد من المراكز الصحية والمؤسسات التعليمية، وفي تعداد 1995 م استمرت الزيادة فوصلت إلى 78114 نسمة أي بلغت نسبة الزيادة خلال إحدى عشر سنة إلى (40.1%) وبمعدل نمو قدره (3.1%)، وفي تعداد 2006 بلغ عدد السكان بمنطقة سرت 118260 نسمة بزيادة قدرها 40146 نسمة أي بنسبة زيادة (51.4%) خلال أحد عشر عاماً وبمعدل نمو (3.8%) سنوياً.



جدول رقم ( 27 )

الزيادة في أعداد السكان في منطقة سرت خلال الفترة ( 1964 - 2006 م ).

| سنة التعداد | عدد السكان | معدل النمو (*) | مقدار الزيادة | نسبة الزيادة |
|-------------|------------|----------------|---------------|--------------|
| 1964        | 16483      | -              | -             | -            |
| 1973        | 24282      | % 4.3          | 7799          | % 47.3       |
| 1984        | 55740      | % 7.6          | 31458         | % 129.6      |
| 1995        | 78114      | % 3.1          | 22374         | % 40.1       |
| 2006        | 118260     | % 3.8          | 40146         | % 51.4       |

المصدر:

1 - وزارة الاقتصاد والتجارة، مصلحة الإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1964، مقاطعة مصراتة، متصرفية سرت.

2 - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان، الخليج، 1973، جدول رقم (1)، ص 29، 30.

3 - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان 1984، بلدية سرت، جدول رقم (1)، ص 68، 69.

4 - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، جدول رقم (1-1)، جدول رقم (2-1)، ص 67، 68.

5 - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006، ص 59.

$$(*) \text{ أستخرج معدل النمو وفقا على المعادلة الآسية } = \frac{(لوك2 - لوك1)}{ن \times هـ}$$

حيث أن :

ل1 : عدد السكان في التعداد الأول

ل2 : عدد السكان في التعداد الثاني

ر : معدل النمو السنوي

ن : الفترة الزمنية الفاصلة بين التعدادين

هـ : مقدار ثابت يساوي 2.71828

راجع فتحي محمد أبو عيانة، مدخل إلى التحليل الإحصائي في الجغرافيا البشرية، (بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986)، ص 239.

ورغم تدني نسبة الزيادة وانخفاض معدل النمو بالمنطقة في تعدادي 1995 و2006 م إلا أن أعداد السكان في تزايد مستمر عن سنة الأساس 1964 م، حيث بلغت الزيادة العددية لكامل الفترة إلى حوالي 101777 نسمة أي ما نسبته (617٪)، وبمعدل نمو قدره (4.7٪) سنوياً.

هذا ولم يكن معدل النمو في أجزاء منطقة سرت متساوياً، فقد ارتفع معدل النمو السنوي في مدينة سرت من (3.7٪) في تعداد 1995 م إلى (6.5٪) في تعداد 2006 م، كذلك ارتفع معدل النمو السنوي في كل من العامرة والقرضابية وجارف وإن كان بنسبة قليلة، أما باقي المراكز السكانية فقد شهدت انخفاضاً كبيراً في معدلات النمو في تعداد 2006 م عنها في تعداد 1995 م. جدول رقم (28) وشكل رقم (50).



جدول رقم ( 28 )  
توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة سرت  
للفترة من (1984 - 2006 م).

| معدل النمو<br>السني للفترة<br>(2006-1995)<br>% | عدد السكان |        | معدل النمو<br>السني للفترة<br>(1984-1995)<br>% | عدد السكان |       |      | المرتبة<br>السكنى |              |
|------------------------------------------------|------------|--------|------------------------------------------------|------------|-------|------|-------------------|--------------|
|                                                | %          | 2006   |                                                | %          | 1995  | %    |                   | 1984         |
| 2.2                                            | 3.4        | 4030   | 4.6                                            | 4.1        | 3164  | 3.4  | 1910              | هراوة        |
| 3.6                                            | 0.7        | 830    | 3.3                                            | 0.7        | 559   | 0.7  | 387               | العنبرة      |
| 2.2                                            | 3.6        | 4255   | 2.4                                            | 4.3        | 3343  | 4.6  | 2565              | الحنوية      |
| 1.7                                            | 8.7        | 10233  | 1.2                                            | 10.8       | 8472  | 13.3 | 7407              | القرضلية     |
| 2.9                                            | 5.6        | 6612   | 4.1                                            | 6.1        | 4794  | 5.5  | 3056              | بوزاهية      |
| 0.9                                            | 7.6        | 8936   | 2.3                                            | 10.3       | 8074  | 11.3 | 6283              | نلال         |
| 6.5                                            | 47.9       | 56681  | 3.7                                            | 35.5       | 27700 | 33.0 | 18395             | سرت(المدينة) |
| 2.8                                            | 12.7       | 15026  | 4.9                                            | 14.1       | 11009 | 11.6 | 6449              | الزعفران     |
| 0.0                                            | 3.2        | 3806   | 2.6                                            | 4.9        | 3794  | 5.1  | 2852              | الغريبات     |
| 0.7                                            | 2.4        | 2867   | 2.2                                            | 3.4        | 2648  | 3.7  | 2069              | القيبة       |
| 0.8                                            | 4.2        | 4984   | 0.4                                            | 5.8        | 4557  | 7.8  | 4367              | جارف         |
| 3.8                                            | 100        | 118260 | 3.1                                            | 100        | 78114 | 100  | 55740             | الجملة       |

المصدر :

1- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان 1984، بلدية سرت، جدول رقم (1)، ص 29، 30.

2- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، جدول رقم (1-1)، جدول رقم (1-2)، ص 68، 69.

3- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006، ص 59.

( لو ك 2 - لو ك 1 )

$$R = \frac{N \times H}{\dots}$$

\* أستخرج معدل النمو وفقاً للمعادل الآسفة :

وتعد مدينة سرت الأكثر سكاناً في منطقة سرت حيث تستقطب المدينة أعداد متزايدة من السكان، ففي سنة 1984 م مثلت حوالي (33%) من جملة سكان المنطقة، ارتفعت النسبة إلى حوالي (35.5%) سنة 1995 م، لتصل إلى (47.9%) في سنة 2006 م أي ما يقارب من نصف سكان منطقة سرت.

وقد أدت الزيادة الكبيرة والمستمرة في أعداد السكان بمنطقة سرت إلى الضغط على موارد البيئة بشكل متعظم، فحاجة السكان إلى السكن والمنشآت الإدارية والخدمات والطرق أدت إلى زحف العمران على الأراضي الزراعية المجاورة رغم قلتها واتجهت عمليات التوسع الزراعي نحو أراضي المراعي دون الاهتمام بما ينتج عن ذلك من اختلال للتوازن البيئي وفقدان الأرض لقدراتها البيولوجية ومن ثم تنتشر فيها مظاهر التصحر.

ورغم الضغط الشديد على موارد البيئة في المنطقة من قبل السكان إلا أن أعدادهم في تزايد مستمر فمن خلال الجدول رقم (29) والشكل رقم (51) نجد أن سكان المنطقة سوف يبلغ عددهم 172902 نسمة في عام 2016 م كما سوف يبلغ عددهم 252872 نسمة عام 2026 هذا بناء على معدل النمو في عام 2006 م البالغ (3.8%).



جدول رقم ( 29 )  
تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت (\*)

| تقدير أعداد السكان<br>بناءً على معدل نمو الفترة (1995-2006 م) |        | المركز<br>السكاني |
|---------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| 2026                                                          | 2016   |                   |
| 6257                                                          | 5021   | هراوة             |
| 1705                                                          | 1190   | العصرة            |
| 6607                                                          | 5302   | الحنوية           |
| 11437                                                         | 12128  | القرضابية         |
| 11809                                                         | 8835   | بوزاهية           |
| 10698                                                         | 9777   | تلال              |
| 207970                                                        | 108568 | سرت (المدينة)     |
| 26303                                                         | 19879  | الزعفران          |
| 3806                                                          | 3806   | الغريبات          |
| 3298                                                          | 3075   | القيبية           |
| 5849                                                          | 5399   | جرف               |
| 252872                                                        | 172902 | الجملة            |

المصدر : الجدول من إعداد الباحث.

(\*) حسب بناءاً على معادلة تقدير السكان باستخدام معدل النمو حسب المعادلة الآتية :  

$$\text{لوك} 2 = \text{لوك} 1 + (\text{رن لو هـ}).$$

حيث أن :

ك1 : عدد السكان في سنة الأساس

ك2 : عدد السكان المراد تقديره

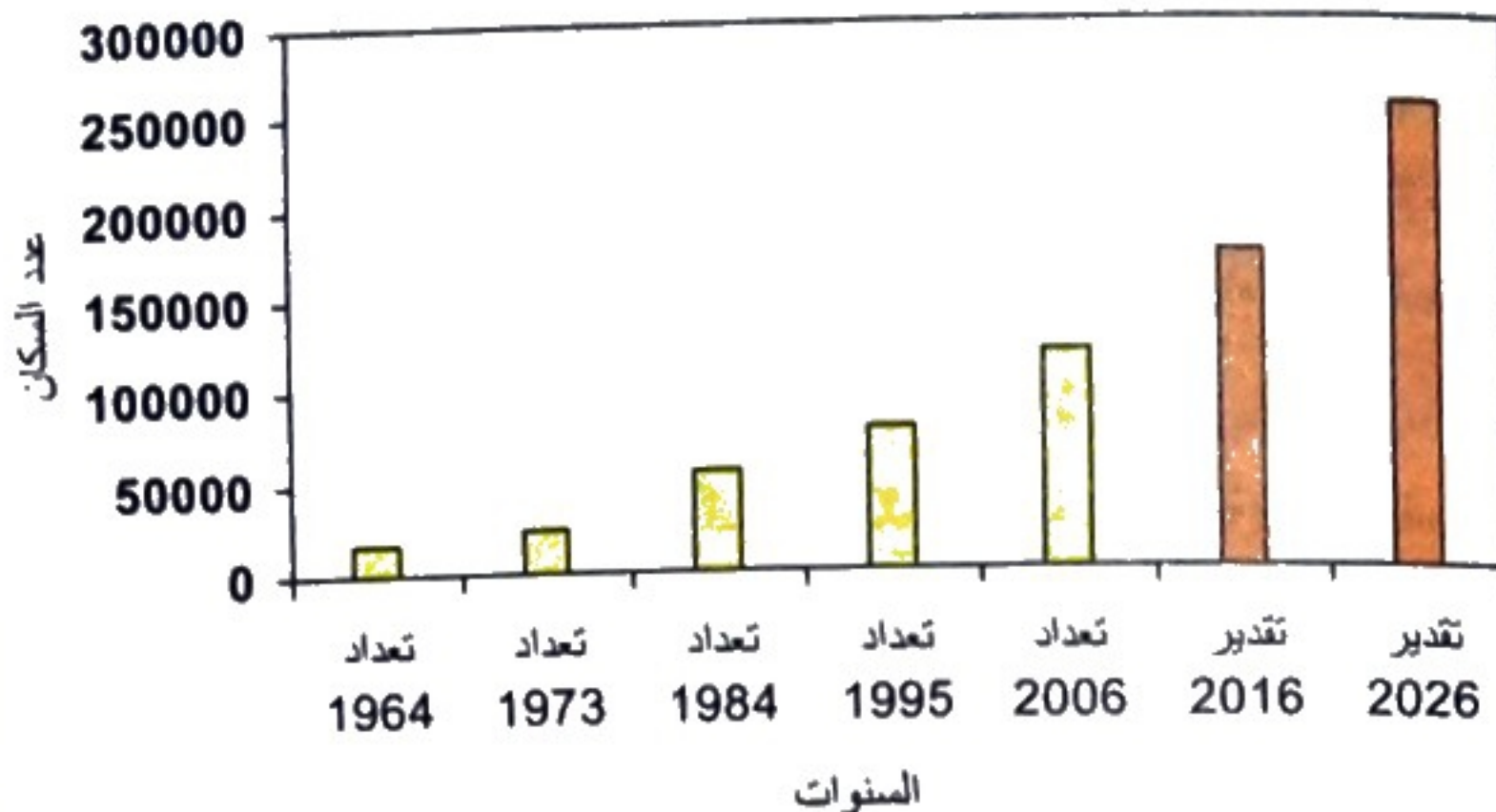
ر : معدل النمو السنوي

ن : الفترة الزمنية بين سنة الأساس والسنة المراد تقدير السكان فيها

هـ : مقدار ثابت يساوي 2.71828

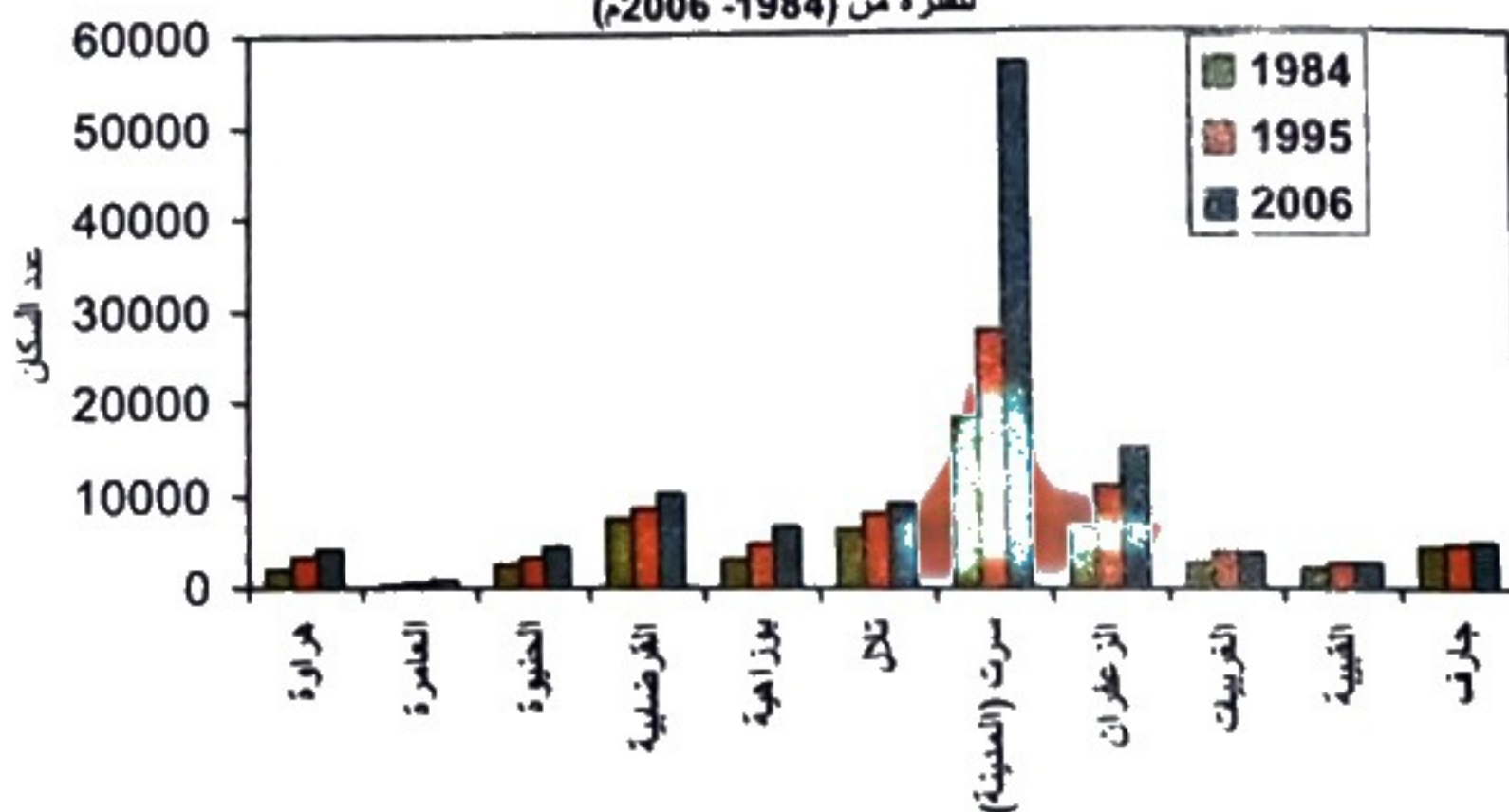
راجع فتحي محمد أبو عبانة، مدخل إلى التحليل الإحصائي في الجغرافيا البشرية، (بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986)، ص 240.

شكل رقم (49)  
الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت خلال الفترة (1964 - 2026 م).



المصدر : بيانات الجدول رقم (27)

شكل رقم (50)  
توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة سرت  
للفترة من (1984-2006 م)



المصدر : بيانات الجدول رقم (28)



وتنحليل مؤشرات النمو الديموغرافي في منطقة سرت تلاحظ الضغط السكاني

المتزايد والمستمر على مولود البيئة، ففي تعداد 1964م كانت الكثافة السكانية المطلقة (2.2 نسمة/كم<sup>2</sup>)، ارتفعت في تعداد 1973م إلى حوالي (3.2 نسمة/كم<sup>2</sup>) واستمرت في الارتفاع لتبلغ في تعداد 1984م حوالي (7.3 نسمة/كم<sup>2</sup>)، وفي تعداد 1995م بلغت الكثافة السكانية (10.2 نسمة/كم<sup>2</sup>)، واستمرت في الزيادة في تعداد 2006م لتصل إلى (15.5 نسمة/كم<sup>2</sup>).

وحسب تقديرات السكان للمنطقة سوف تبلغ الكثافة السكانية (22.7 نسمة/كم<sup>2</sup>) في عام 2016م كما سوف تبلغ (33.3 نسمة / كم<sup>2</sup>) في سنة 2026م هذا بناءً على معدل النمو 3.8٪ سنوياً، مع الأخذ في الاعتبار أن الغالية العظمى للسكان لا تبعد عن ساحل البحر بأكثر من 20 كم، ومع محدودية الأراضي الزراعية في منطقة سرت تصبح الكثافة الفيزيولوجية مرتفعة، وبناءً على نتائج التعداد الزراعي لعام 1987م بلغت مساحة الأراضي الزراعية في المنطقة حوالي 77400 هكتاراً<sup>(1)</sup>، وقد سجلت الكثافة الفيزيولوجية عام 1984م (72 نسمة/كم<sup>2</sup>) و(100.9 نسمة/كم<sup>2</sup>) في عام 1995م، كما وصلت في عام 2006م (152.8 نسمة/كم<sup>2</sup>).

وقد وضع مؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالتصحر أرقاماً سكانية كأرقام حرجية للكثافة السكانية الريفية يمكن أن تشرشدها كمؤشر للاستدلال على مدى الضغط السكاني على الأرض. فقد اعتبر (7 نسمة/كم<sup>2</sup>) في المناطق الجافة، (20 نسمة/كم<sup>2</sup>) في المنطقة شبه الجافة حداً أقصى يجب ألا تتعداه<sup>(2)</sup>.

(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد مصلحة الإحصاء والتعدادات نتائج التعداد الزراعي لعام 1987م، بلدية خمس سرت، جدول رقم (9)، ص 36.

(2) زين الدين عبد المقصود، مرجع سبق ذكره، ص 228.

وبمقارنة أرقام الكثافة السكانية الموضوعية من قبل الأمم المتحدة بالأرقام التي سجلتها منطقة سرت يتضح مدى الضغط السكاني الذي يواجه البيئة ومواردها مع استمرار معدلات النمو السكانية المرتفعة وتدفق المزيد من المهاجرين يحدث المزيد من التدهور البيئي وتنتشر بشكل أوسع مظاهر التصحر.

## 2- النمو الحضري

تدل كل المؤشرات الديموغرافية أن منطقة سرت تشهد نمواً سكانياً هائلاً كما أنها مازالت منطقة جذب قوية للهجرة الوافدة . ومن خلال الجدول رقم (30) والشكل رقم (52) نجد أن الزيادة الكبيرة للسكان كانت من نصيب المناطق الحضرية. ففي تعداد 1973 م كان عدد سكان الحضر 8408 نسمة فقط أي ما نسبته (34.62%) من جملة سكان المنطقة في حين كان عدد سكان الريف 15874 نسمة أي ما نسبته (65.37%) من جملة سكان المنطقة.

وفي تعداد 1984 م حدث تغير جذري حيث تفوقت أعداد السكان في الحضر عن أعداد السكان في الريف، فقد بلغ سكان الحضر 31127 نسمة أي (55.84%) من جملة سكان المنطقة في حين بلغ عدد السكان في الريف 24613 نسمة إلا أن نسبة ما يمثلونه من جملة سكان المنطقة انخفضت إلى (44.15%)، وفي تعداد 1995 م استمرت زيادة أعداد السكان في الحضر وبلغت 46783 نسمة وارتفعت نسبة ما يمثلونه من جملة السكان إلى (59.89%)، كما زادت أعداد السكان في الريف زيادة متواضعة إلا أن نسبتهم إلى جملة السكان انخفضت إلى (40.1%) وقد أدت الهجرة من الريف نحو مدينة سرت أكبر تجمع حضري في منطقة سرت إلى العديد من المشاكل البيئية، فمع انخفاض العائد المالي من الإنتاج الزراعي مقارنة بالأعمال الأخرى في المدينة أهمل الكثير من سكان الريف مزارعهم وأصبحت عرضة لحيوانات الرعي وزحف الرمال مما ساهم في تصحرها ، كما أدت الزيادة السكانية في المدينة إلى زحف العمران الحضري نحو الأراضي الزراعية المجاورة لتلبية حاجات السكان من مساكن ومنشآت وطرق. ويوضح جدول رقم (31) استعمالات الأراضي القائمة في مدينة سرت في عام 2002 م.



### جدول رقم ( 30 )

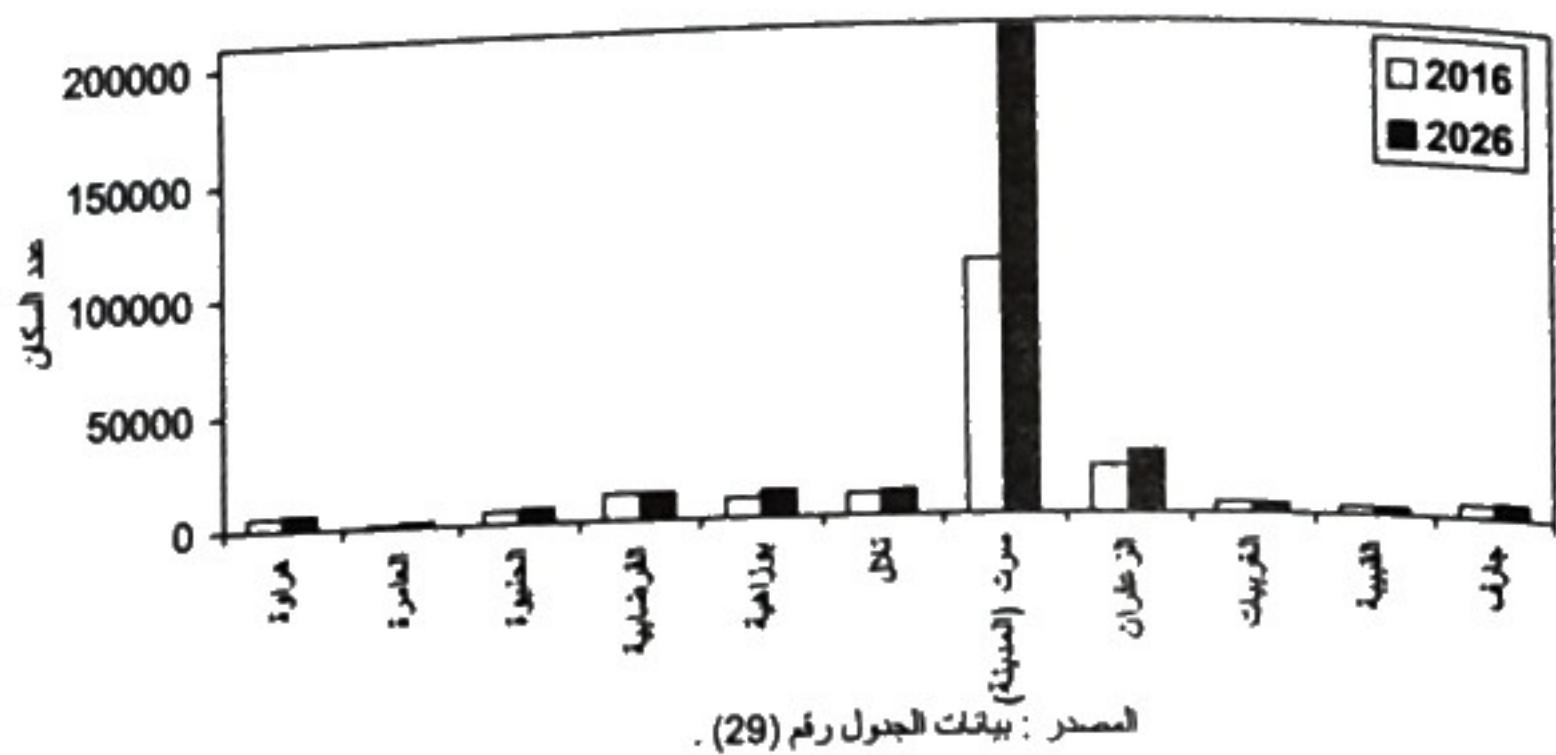
تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة سرت  
خلال الفترة (1973 - 2006 م).

| سنة التعداد | جملة السكان | عدد سكان الحضر | النسبة % | عدد سكان<br>الريف | النسبة % |
|-------------|-------------|----------------|----------|-------------------|----------|
| 1973        | 24282       | 8408           | 34.62    | 15874             | 65.37    |
| 1984        | 55740       | 31127          | 55.84    | 24613             | 44.15    |
| 1995        | 78114       | 46783          | 59.89    | 31331             | 40.10    |
| 2006        | 118260      | -              | -        | -                 | -        |

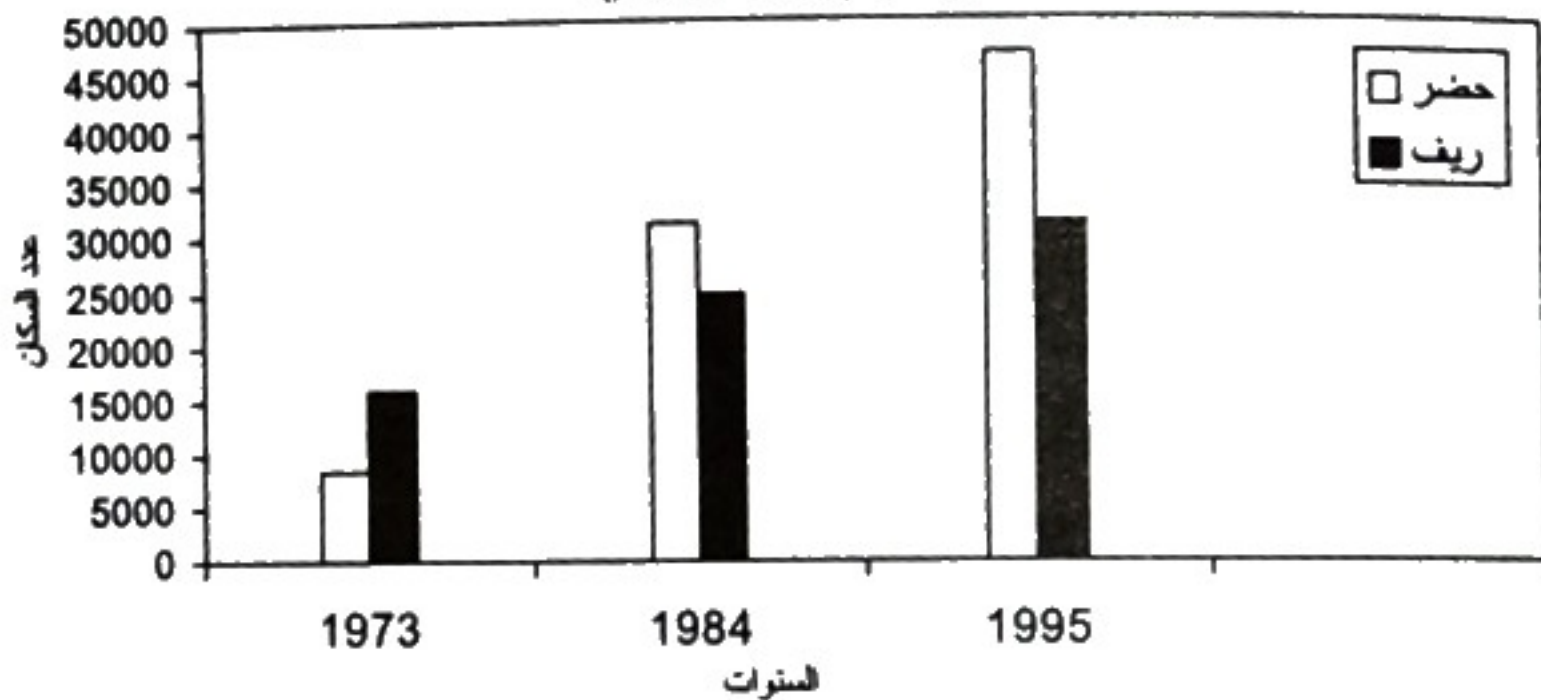
المصدر :

- 1- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان، الخليج، 1973، جدول رقم (1)، ص 29، 30.
- 2- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان 1984، بلدية سرت، جدول رقم (1)، ص 68، 69.
- 3- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، جدول رقم (1-1)، جدول رقم (1-2)، ص 67، 68.
- 4- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006، ص 59.

شكل رقم (51)  
تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت



شكل رقم (52)  
تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة سرت  
خلال الفترة (1973 - 1995 م) .





جدول رقم ( 31 )  
استعمالات الأراضي القائمة في مدينة سرت عام 2002 م.

| الاستعمال            | المساحة (هكتار) | النسبة (%) | ر.م |
|----------------------|-----------------|------------|-----|
| السكني ( الإجمالي )  | 404.5           | 26.4       | 1   |
| التعليمي (*)         | 84.5            | 5.5        | 2   |
| الصحي (**)           | 40.6            | 2.6        | 3   |
| الديني والثقافي      | 4.7             | 0.3        | 4   |
| التجارة والأعمال     | 27.7            | 1.8        | 5   |
| الإدارة              | 67.0            | 4.4        | 6   |
| الرياضة والترفيه     | 37.1            | 2.4        | 7   |
| الصناعة والتخزين     | 22.8            | 1.5        | 8   |
| المرافق              | 16.4            | 1.1        | 9   |
| الزراعة              | 201.9           | 13.2       | 10  |
| المواصلات والاتصالات | 165.5           | 10.8       | 11  |
| أخرى                 | 106.1           | 6.9        | 12  |
| المناطق الحضرية      | 1176.3          | 77.0       |     |
| المناطق الفضاء       | 355.4           | 23.2       |     |
| إجمالي المساحة (***) | 1531.7          | 100.00     |     |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية العامة، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت، تقرير أعمال الجزء الحقل المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق، شركة جيوكارت، ناصر (2002 م).

(\*) تشمل الجامعة ( 53.8 ) هكتار.

(\*\*) تشمل المستشفى ( 35.9475 ) هكتار.

(\*\*\*) في حدود المخطط المعتمد.

إن الموضوع الأساسي الذي ساهم في تطور المدينة هو اعتبارها مركزاً إدارياً للدولة والذي سبب في نمو وتطور الهيكل الحضري وخصوصاً قطاع الإسكان للعمالة الجديدة وبالتالي قطاع التجارة والخدمات المكملة الأخرى، وحسب تقرير أعمال الجرد المحلي التي قام بها المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق تجاوز هذا التطور حدود المخطط الشامل لعام 1988م، حيث انتشرت المباني الإدارية الحديثة الخاصة باللجان الشعبية العامة والحسي السكني الجديد في جنوب المدينة، كما انتشرت في شرق وغرب المدينة مناطق سكنية متناثرة وهذا يظهر تطور أفقي غير مخطط أسهم في تحويل مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية حول المدينة إلى مساحات خرسانية فقدت قدرتها البيولوجية على العطاء، ويوضح الجدول رقم (32) تطور مساحة المخططات الشاملة لمدينة سرت.

#### جدول رقم ( 32 )

تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت.

| ر.م | المخطط العام | المساحة الإجمالية (هكتار) |
|-----|--------------|---------------------------|
| 1   | 1967         | 166.9                     |
| 2   | 1984         | 1330.74                   |
| 3   | 1988         | 1531.7                    |
| 4   | 2002         | -                         |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية العامة، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت، تقرير أعمال الجزء المحلي المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق، شركة جيوكارت، ناصر (2002 م).



### 3- الضغط الرعوي

تعتبر منطقة سرت من المناطق الرعوية الهامة حيث لا تسمح كميات الأمطار الساقطة بظهور نشاط زراعي واسع، لذا اتجه أغلب السكان إلى ممارسة حرفة الرعي ومن أهم حيوانات الرعي في المنطقة الأغنام والماعز والإبل، كما تربي القليل من الأبقار معتمدة على زراعة الأعلاف، وقد حرص السكان على زيادة أعداد الحيوانات مما أدى إلى مضاعفة أعدادها وهو ما شكل خطراً شديداً على البيئة وأسهم بقوة في انتشار ظاهرة التصحر ويوضح الجدول رقم (33) تطور أعداد الثروة الحيوانية في منطقة سرت. ومن خلاله يتضح الآتي:-

3-1 بلغت أعداد الأغنام في سنة 1974 حوالي 118404 رأساً ثم زادت في سنة 1987م إلى حوالي 244699 رأساً أي بلغت نسبة الزيادة (106.7%) خلال 13 سنة أما في سنة 2005 فقد وصل عدد الأغنام إلى 1132325 رأساً أي بنسبة زيادة (362.8%) خلال 13 سنة.

#### جدول رقم (33)

تطور أعداد الثروة الحيوانية في منطقة سرت خلال الفترة (1974-2005م).

| السنة | أنواع الحيوانات |        |       |      |
|-------|-----------------|--------|-------|------|
|       | ضأن             | ماعز   | إبل   | بقر  |
| 1974  | 118404          | 46821  | 3076  | 65   |
| 1987  | 244699          | 79769  | 8421  | 29   |
| 2005  | 1132325         | 409320 | 76724 | 1079 |

المصدر:-

- 1- اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد الزراعي العام لعام 1974م، الخليج، الجداول رقم (21)، (22)، (23)، (24)، ص 96، 94، 96، 97.
- 2- اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد الزراعي لعام 1987، بلدية خليج سرت، جدول رقم (10-2)، ص 91
- 3-، أمانة اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية بشعبية سرت، مكتب الإرشاد الزراعي، إحصائيات الثروة الحيوانية بالمنطقة، بيانات غير منشورة، سرت، 2005.

3-2 وصل عدد الماعز في سنة 1974 إلى حوالي 46821 رأساً، ارتفع في سنة 1987 إلى 79769 رأساً بنسبة زيادة (70.4%) خلال 13 سنة ثم واصلت الأعداد في الزيادة حتى بلغت 409320 رأساً في سنة 2005 أي بنسبة زيادة (413.1%) خلال 18 سنة وهذه النسبة أعلى من مثيلتها في الأغنام وهو يدل على فقر المرعى فمن المعروف أن الماعز أشد قدرة وأكثر تحملاً من الأغنام عند ضعف القدرة البيولوجية للمرعى.

3-3 تعتبر الإبل أكثر حيوانات الرعي تحملاً لفقر المراعي نظراً لقدرتها على أن تتغذى على النباتات الشوكية، ففي سنة 1974 بلغت أعدادها 3076 خف زادت في سنة 1987 إلى حوالي 8421 خف أي بنسبة زيادة (173.8%) خلال 13 سنة، واستمرت الزيادة حتى بلغت 76724 خف سنة 2005 أي بنسبة زيادة (811.1%) خلال 18 سنة وهذه النسبة في الزيادة فاقت مثيلتها في كل من الأغنام والماعز وهذا دليل على اشتداد فقر المرعى.

3-4 تظل أعداد الأبقار قليلة ويعود هذا لاعتمادها على الأعلاف الخضراء المنتجة من المزارع المعتمدة على الري.

3-5 تعود الزيادة الهائلة في أعداد الثروة الحيوانية في منطقة سرت لعدة عوامل أهمها أن حرفة الرعي هي الحرفة السائدة بين السكان، واتجاه الكثير من السكان إلى امتلاك الحيوانات كوسيلة لحفظ المدخرات.

مما سبق نجد أن أعداد حيوانات الرعي في منطقة سرت تتزايد بنسب كبيرة، وفي نفس الوقت نجد أن مساحة المراعي تتناقص لحساب التوسع الزراعي، وانخفاض القدرة البيولوجية لباقي المساحات الرعوية تحت وطأة الرعي الجائر.

ويؤدي الرعي الجائر الذي لا تتناسب فيه كثافة حيوانات الرعي مع الطاقة التحميلية للمراعي إلى تدهور الغطاء النباتي وإلى التغيير في توازن النظام البيئي حيث تتدهور النباتات الجيدة لغذاء الحيوانات والتي لها دور في تماسك التربة وتحمل محلها النباتات الشوكية الأقل قيمة مما يساهم في سرعة عمليات التعرية بفعل العوامل الطبيعية، وسيأتي الحديث عنها لاحقاً.



#### 4- الضغط الزراعي

سبق الذكر أن منطقة سرت لا تحظى بسقوط كميات مناسبة من الأمطار تسمح بنشاط زراعي هام، لذا انحسرت الزراعة في المناطق التي ساعدت فيها طبوغرافية السطح على تجمع مياه الأمطار ومن أهم هذه المناطق الأجزاء الدنيا من الأودية الجافة مثل وادي جارف، قبيبة، تلال، هراوة، والعامرة والخنوية حيث تتوفر فيها أيضا التربة ذات العمق الملائم لزراعة الأشجار كالزيتون، النخيل، الخوخ، الرمان، والبلوز.

مع الزيادة الهائلة للسكان في منطقة سرت خلال العقود الثلاث الأخيرة وضيق مساحة الأراضي الزراعية، اتجه السكان نحو زراعة الأراضي الهامشية (الحدية)، وأدت الحرث إلى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي الذي يثبت التربة ويحميها، وإلى تفتيت التربة وجعلها أكثر استجابة للانجراف مما يؤدي مع الزمن إلى تنشيط الانجراف الريحي وزيادة عدد الزوايح الترابية لاسيما وأن هذه الزراعات تترك الأراضي عارية من ستة إلى تسعة أشهر، مما يجعلها عرضة للانجراف المائي والريحي، ويعد استغلال الأراضي الهامشية بإزالة الغطاء النباتي الطبيعي وإحلال الغراس والزراعة بداية التصدع الذي يطرأ على توازن البيئة الموروث وذلك لأن الدور الأساسي الذي يلعبه الغطاء النباتي في حماية التربة من الانجراف وتمويله بالمواد العضوية اللازمة لا يمكن أن يعوض بدور غطاء نباتي زراعي قليل الفاعلية، ومن المعلوم أن التربة الموروثة لا تستطيع التجدد وإن الغطاء النباتي الأصلي حينما ينقرض لا يمكن أن ينبت من جديد على حالته الأصلية المتكاملة، وزد على هذا تتطلب الأراضي الفلاحية أعمالاً دائمة من حرث ونبس وتنظيف تجعل سطحها في حالة لينة دائمة مما يزيد في خطر تعرضها للانجراف<sup>(1)</sup>.

كما أدى إدخال الآلات الحديثة في الحرث إلى مضاعفة تدهور الغطاء النباتي والتربة، وقد لوحظ أن الحرث الميكانيكية تزيل كل الأنواع المستديمة من أول أو ثاني حرث. بينما كانت

(1) محمد عادل الهتاني، أسباب التصحر للبلاد التونسية ومخلفاته على الريف والعمران، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، المؤتمر الجغرافي الإسلامي الأول، لجنة الجغرافيا الاقتصادية، الرياض، 1979 م، ص 3.



الحراثة التقليدية لا تزيلها إلا بعد سنوات عديدة<sup>(1)</sup>، كما شاع في السنوات الأخيرة حراثة الأراضي الهامشية رغم قلة الأمطار بغرض حيازتها، ومما ساهم في الضغط على التربة في منطقة سرت هو عدم العمل بنظام الدورة الزراعية وزراعتها بمحصول واحد باستمرار وهو محصول الشعير الذي يتم حصاده في نهاية فصل الربيع بنزعة من الأرض وهو ما يزيد في تفكك التربة تحت ظروف الجفاف واشتداد سرعة الرياح (القبلي)، أو ترك قطعان الماعز والضأن لترعى فيها. وسيأتي الحديث عنها لاحقاً.

وقد ساهمت عمليات الري بماء مالح ولفترات طويلة بالإضرار بالنباتات النامية والأرض نفسها، ويرى الباحثون الروس ضرورة إجراء الغسيل بماء عذب مع الري بماء مالح، فعند الري بماء يحتوي 1000 جزء/ مليون من الأملاح يجب الغسيل بماء عذب بعد 20 رية، وعند الري بماء يحتوي 2000 جزء/ مليون من الأملاح يجب الغسيل بماء عذب بعد 10 ريات على الأكثر<sup>(2)</sup> كما أدى ارتفاع مستوى الماء الجوفي الأرضي نتيجة الري إلى تملح التربة كما هو واضح في الأجزاء الدنيا من الأودية الجافة بالمنطقة.

#### 5- سوء استخدام موارد المياه

تنتمي منطقة سرت في معظمها إلى الإقليم الجاف والذي يعاني من نقص في معدلات سقوط الأمطار وارتفاع في قيم التبخر، لذا كان الاتجاه نحو الاستفادة من مخزون الماء الجوفي إلا أن الخزان الجوفي الوحيد المستغل هو خزان الأليجومبوسين باعتباره المصدر الجوفي القابل للاستغلال ومن خلال الجدول رقم (34) يتضح الآتي:

1-5 يقدر عدد الآبار التي حفرت في هذا الخزان بحوالي 200 بئر محدودة الإنتاجية خلال الفترة من سنة 1971 إلى سنة 1987 م تركز معظمها في الأجزاء الوسطى من أودية المنطقة لتوفير المياه للمشاريع الزراعية ومشاريع الاستيطان البشري.

(1) إبراهيم نحاس، مرجع سبق ذكره، ص 31.

(2) عبد المنعم بلبع، مرجع سبق ذكره، ص 237.



جدول رقم ( 34 )

تطور أعداد الآبار في منطقة سرت.

| الفترة الزمنية | عدد الآبار | متوسط الإنتاجية          | أجمالي الاستهلاك السنوي    |
|----------------|------------|--------------------------|----------------------------|
| 1971-1987      | 200        | محدود                    | -                          |
| 1988-1998      | 1075       | 15 م <sup>3</sup> / ساعة | 182.5 مليون متر مكعب / سنة |

المصدر : الهيئة العامة للمياه، فرع المنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، طرابلس.

2-5 حدثت خلال الفترة من سنة 1988 إلى سنة 1998 م عمليات حفر بشكل مكثف، ويرجع هذا إلى تشجيع أمانة الزراعة المواطنين لحفر حوالي 1000 بئر موزعة على مختلف الأودية والمناطق القابلة للاستغلال الزراعي وهي الفترة التي حدث فيها استغلال واضح للمياه الجوفية حيث وصل عدد الآبار إلى 1075 بئر بمتوسط إنتاجية 15 متر مكعب / ساعة.

3-5 بلغ إجمالي الاستهلاك 182.5 مليون متر مكعب / سنة ونظرا لمحدودية الخزان الجوفي من الناحية الكمية والنوعية فإن الاستغلال المفرط وغير المقنن للمياه الجوفية سيؤدي حتما إلى استفحال ظاهرة التصحر في المنطقة.

ويوضح الجدول رقم (14) بعض المعلومات الهيدرولوجية لعدد من آبار المراعي في منطقة سرت وما حولها والتي يظهر فيها أعماق هذه الآبار والتفاوت في إنتاجيتها مقدرا بالمتر المكعب / ساعة ويلاحظ من خلال الجدول مقدار الهبوط في هذه الآبار.

مما سبق يتضح لنا أن تكثيف عمليات حفر الآبار وزيادة معدلات الإنتاج منها أدى إلى انخفاض في مستوى الماء الجوفي وارتفاع في نسبة الملوحة، وهو ما ساهم في ازدياد فعاليات التصحر بالمنطقة.

## 6- الاحتطاب

تعد عملية الاحتطاب أحد العوامل التي تساهم في القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي وزيادة التدهور البيئي وانتشار مظاهر التصحر في منطقة سرت، صورة رقم (18). وفي السابق كانت عملية الاحتطاب تمارس بشكل واسع إلا أن في الوقت الحاضر انخفضت وتيرتها ويعود ذلك لانتشار المخازن العامة في أغلب التجمعات السكنية في المنطقة، وزيادة الاعتماد على الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعي في العديد من المجالات مثل التدفئة والطهي.

ومن خلال الاستبيان الخاص بالرعاة تبين أن 51 راعياً يمارسون عملية الاحتطاب من الأشجار والشجيرات أي ما نسبتهم (25.5%) من جملة العينة منهم (11%) يمارسون العملية بشكل دائم و(14.5%) يمارسونها في بعض الأحيان، أما من لا يمارسون عملية الإحتطاب بشكل مطلق فقد بلغ عددهم 149 راعياً يمثلون (74.5%) من جملة أفراد العينة.

من خلال الجدول رقم (35) والشكل رقم (53) يتضح أن متوسط كمية الإحتطاب اليومي 5.2 كيلوجرام، ويرتفع هذا المتوسط شتاءً إلى 12.8 كيلوجراماً بسبب الاستخدام في التدفئة، أما في فصل الصيف فينخفض متوسط الإحتطاب اليومي إلى 8.5 كيلوجراماً.

كما يلاحظ من الجدول رقم (35) ارتفاع نسبة الإحتطاب في القسم الشرقي من منطقة سرت عن القسم الغربي ومرد ذلك وجود مساحات كبيرة من المشجرات.

كما أشار الاستبيان إلا أن صناعة الخبز تستهلك (50.2%) من كمية الحطب، يليها الاستخدام في مجال التدفئة حيث تستحوذ على (44.3%) من كمية الحطب، وفي مجال الطهي لم تتعدى النسبة (3.6%)، والنسبة المتبقية والبالغة (1.9%) فهي تستخدم في إعداد الشاي. شكل رقم (54).



جدول رقم ( 35 )

متوسط كمية الاحتطاب من الأشجار والشجيرات في فصلي الشتاء والصيف لأسر الرعاة في منطقة سرت بالكيلوجرام.

| القسم  | فصل الشتاء |        | فصل الصيف |        | الجملة |
|--------|------------|--------|-----------|--------|--------|
|        | الكمية     | النسبة | الكمية    | النسبة | جملة   |
| الشرقي | 616.7      | 53.7%  | 412.3     | 53.9%  | 1029.3 |
| الغربي | 531.2      | 46.3%  | 352.5     | 46.1%  | 883.7  |
| الجملة | 1147.9     | 100%   | 765.1     | 100%   | 1913.0 |

المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2007 م.

#### 7- الجوانب الاقتصادية والاجتماعية

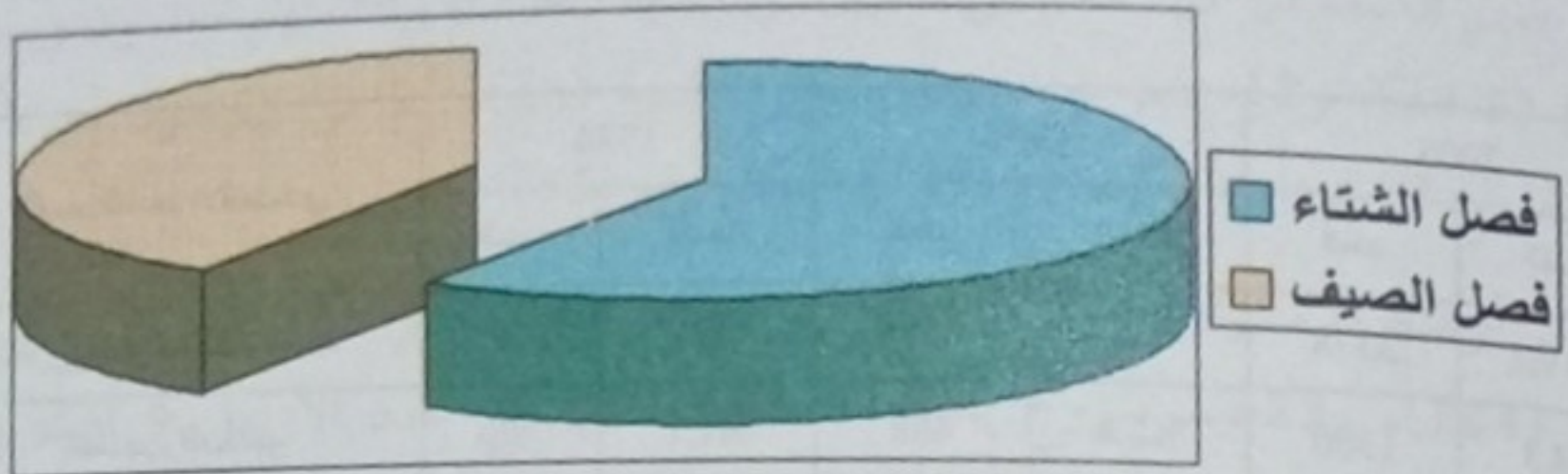
##### 7-1 انخفاض نسبة المشتغلين في النشاط الزراعي

رغم محاولات الدولة وباستمرار التوسع في مجالات الزراعة وإضافة مساحات جديدة من الأراضي للإنتاج الزراعي، من خلال المشاريع الزراعية التي استهدفت أودية المنطقة مثل مشروع وادي جارف ووادي تلال وغيرها، ورغم هذا التوسع إلا أن نسبة المشتغلين في هذا القطاع هي في انخفاض، ومن خلال الجدول رقم (36) يتضح :-

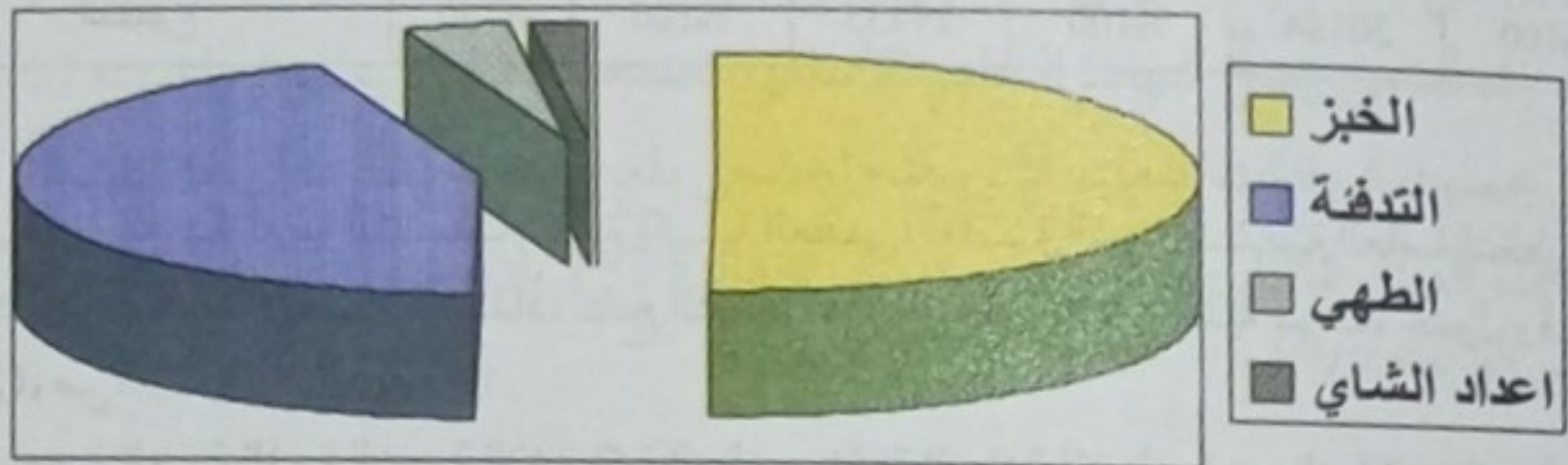
إن نسبة المشتغلين في مجال الزراعة تمثل ما يقارب ربع المشتغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) في سنة 1984، ثم انخفضت النسبة إلى (8%) في سنة 1995، وحسب تقديرات مصلحة التخطيط العمراني التابع لجامعة الفاتح ستبلغ النسبة (11.2%) من نسبة المشتغلين في عام 2005 م، في حين تستهدف أقسام النشاطات الأخرى زيادة في نسبة المشتغلين بها خاصة في الصناعات التحويلية، والتجارة والنقل والمواصلات.

إن الانخفاض في نسبة المشتغلين في النشاط الزراعي يؤدي إلى عدم الاهتمام بالزراعة مما ينتج عنه تزايد فعاليات التصحر وانتشار مظاهره بشكل أكبر في الأراضي الزراعية.

شكل رقم (53)  
التوزيع النسبي للاحتطاب في فصلي الشتاء والصيف



شكل رقم (54)  
التوزيع النسبي للإستخدامات الحطب





جدول رقم ( 36 )

توزيع المشتغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) حسب أقسام النشاط الاقتصادية لمنطقة سرت في الفترة (1984-2005 م).

| أقسام النشاط الاقتصادي    | 1984   |       | 1995   |       | 2005   |       |
|---------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                           | النسبة | العدد | النسبة | العدد | النسبة | العدد |
| الزراعة والغابات والصيد   | %24    | 2095  | %8     | 1384  | %11.2  | 3378  |
| المناجم والمحاجر          | %1.1   | 96    | %2.4   | 408   | %4.3   | 1300  |
| الصناعات التحويلية        | %1.4   | 120   | %3     | 512   | %10    | 3013  |
| الكهرباء والغاز والمياه   | %0.8   | 68    | %3.1   | 541   | %4.1   | 1249  |
| التشييد والبناء           | %2.1   | 181   | %20    | 3475  | %4.6   | 1385  |
| تجارة الجملة والتجزئة     | %4.9   | 430   | %8.9   | 1537  | %11    | 3312  |
| النقل والتخزين والمواصلات | %3.7   | 326   | %4.4   | 761   | %6.4   | 1941  |
| المصارف ومؤسسات التمويل   | %0.8   | 48    | %1.2   | 203   | %2.8   | 842   |
| الخدمات العامة            | %61.5  | 5366  | %48.6  | 8422  | 45.6   | 13764 |
| أخرى                      | %0     | 0     | %0.5   | 92    | %0     | 0     |
| المجموع                   | %100   | 8730  | %100   | 17335 | %100   | 30184 |

المصدر :

- 1- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان 1984، بلدية سرت، جدول رقم (39)، ص 136، 137، 138، 139.
- 2- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، جداول أرقام (1-60)، (2-60)، (3-60)، (4-60)، (5-60)، (6-60)، ص 233، 234، 235، 236، 237، 238.
- 3- مصلحة التخطيط العمراني مشروع الجيل الثالث للمخططات، نطاق الخليج، بيانات غير منشورة (جامعة الفاتح، كلية الهندسة، مكتب البحوث والاستشارات الهندسية، 2005 م).

## 2-7 الحالة المهنية والأسرية

تبين من الاستبيان الخاص بالرعاة أن 120 فرداً منهم هم من المزارعين أي بنسبة (60%) من حجم العينة، كما أن 22 هم من الفنيين أي بنسبة (11%)، و19 منهم معلمون ويمثلون نسبة (9.5%)، و12 منهم مهندسون يشكلون نسبة (6%)، أما من يمارسون أعمالاً غير مصنفة بلغ 27 فرداً بنسبة تبلغ (13.5%). شكل رقم (55).

كما أوضح الاستبيان الحالة الاجتماعية للرعاة على النحو الآتي 168 منهم متزوج وبنسبة تبلغ (84%)، و23 غير متزوج بنسبة (11.5%)، كما بلغ عدد الأرمال 9 أفراد بنسبة (4.5%) من جملة العينة. شكل رقم (56).

كما بلغ متوسط حجم الأسرة لدى الرعاة 8 أفراد من خلال الاستبيان، مع العلم إن متوسط حجم الأسرة في منطقة سرت بلغت 7.4 فرداً سنة 2006<sup>(1)</sup>.

## 3-7 الحالة التعليمية

يساهم التعليم بحماية البيئة من خلال نشر الوعي البيئي وأتباع الطرق والأساليب التي من شأنها المحافظة على البيئة وحمايتها من مخاطر التصحر.

وقد أشار الاستبيان الخاص بالرعاة إلى أن 82 فرداً من الرعاة هم من الأميين ويمثلون نسبة (41%) من جملة الرعاة، ومن يستطيع القراءة والكتابة بلغ عددهم 58 فرداً يمثلون نسبة (29%)، أما من يحمل شهادة التعليم الأساسي فعددهم 35 فرداً يمثلون ما نسبته (17.5%)، ومن يحملون شهادات التعليم المتوسط والجامعي بلغ عددهم 25 فرداً أي ما نسبته (12.5%) من جملة العينة. شكل رقم (57). وقد بين تعداد 1995 بأن نسبة الأمية في منطقة سرت قد بلغت (24.4%)<sup>(2)</sup>.

(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج الأولية لتعداد العام للسكان 2006م، المنطقة الوسطى.

(2) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، الجداول أرقام (1-22)، (3-22)، (4-22)، (6-22)، ص 122، 124، 125، 127.



ونعمل الأمية على خفض الوعي البيئي لدى المواطن بصفة عامة والرعاة والمزارعين بصفة خاصة، حيث تؤدي الممارسات الخاطئة،

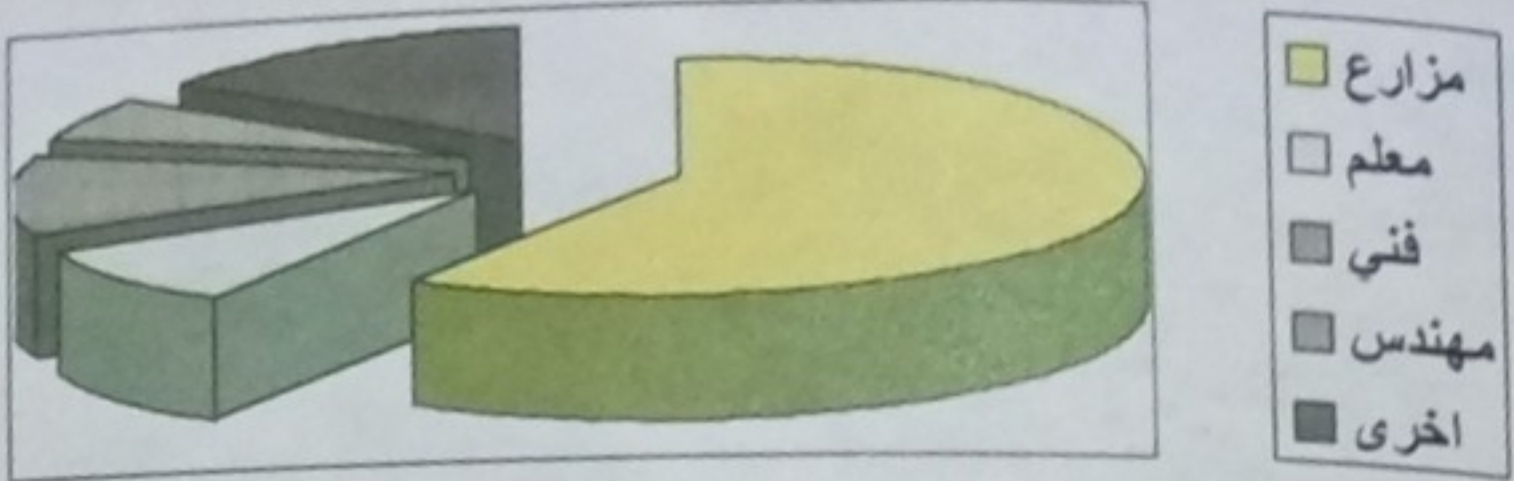
وسوء استخدام الأرض والإفراط في استغلال الموارد الطبيعية إلى اختلال التوازن البيئي وانتشار مظاهر التصحر في المنطقة، وترتفع نسبة الأمية لدى الإناث في المنطقة أكثر منها لدى الذكور فقد بلغت في الأولى (33.3%) وفي الثانية (15.5%)<sup>(1)</sup> وغالباً ما تؤدي أمية المرأة إلى الإفراط في استخدام المياه مما يساهم في زيادة حدة التصحر.

#### 8- عوامل أخرى:-

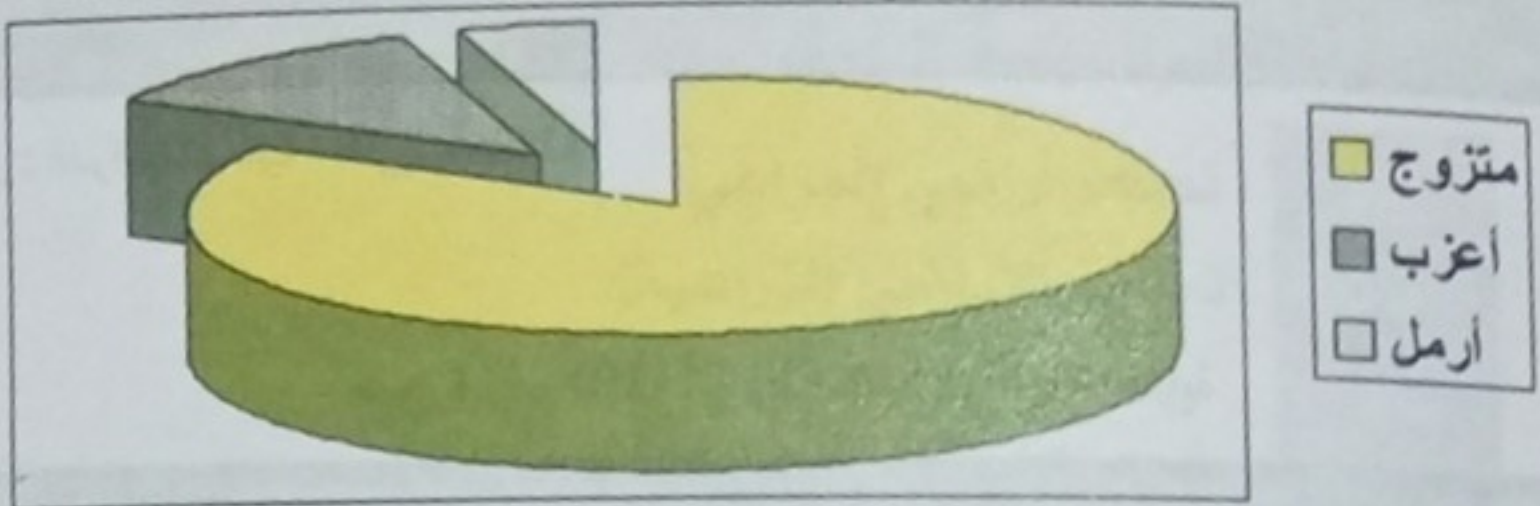
تساهم بعض الممارسات في زيادة التصحر في منطقة سرت ومن أهمها حركة الآلات الثقيلة فوق التربة في عمليات تسوية الأرض، ومد الطرق. صورة رقم (19)، كما يؤدي التلوث الناتج عن المحاجر الموجود في المنطقة إلى الإضرار بالنباتات.

(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى، الجداول أرقام (1-22)، (3-22)، (4-22)، (6-22)، ص 122، 124، 125، 127.

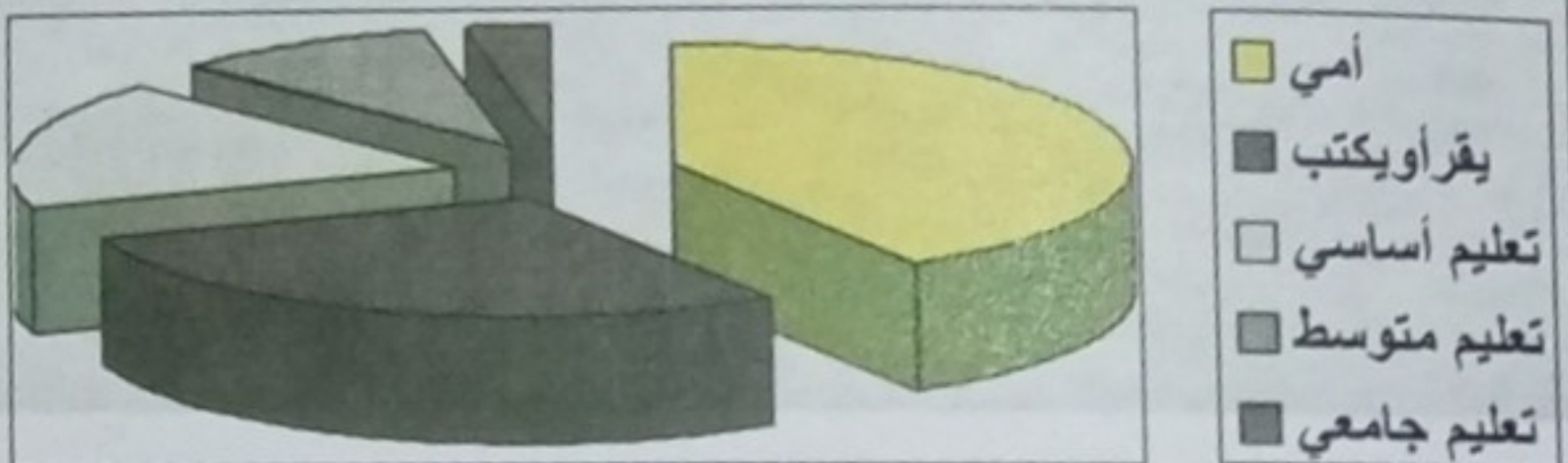
شكل رقم (55)  
التوزيع النسبي للمهنة الرئيسية للرعاة



شكل رقم (56)  
التوزيع النسبي للحالة الاجتماعية للرعاة



شكل رقم (57)  
التوزيع النسبي للحالة التعليمية للرعاة





صورة رقم (18) الاحتطاب - وادي تلال.



المصدر: الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم (19) أثر الآلات الثقيلة على التربة



المصدر: الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



## الفصل الرابع

أنواع التصحر في منطقة سرت

- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| أولاً  | تصحر أراضي المراعي    |
| ثانياً | تصحر الأراضي الزراعية |
|        | 1- الأراضي المروية    |
|        | 2- الأراضي البعلية    |





يهدف هذا الفصل إلى التعرف على أنواع التصحر في منطقة الدراسة، والمتمثلة في تصحر أراضي المراعي وتصحر الأراضي الزراعية البعلية والمطرية موضحاً الأساليب التي أدت إلى ذلك.

#### أولاً، تصحر أراضي المراعي Range land Desertification

الجمهورية بلد رعوي تشكل فيه المراعي الطبيعية مساحة واسعة، وتشمل المراعي الطبيعية عدداً من البيئات الرعوية التي تتباين في صفاتها من حيث التركيب النوعي للغطاء النباتي وقدرته الإنتاجية، ويرجع هذا التباين إلى عدة عوامل أهمها اختلاف كميات الأمطار الساقطة وتوزيعها، أنواع الترب، الطبوغرافية وتاريخ الاستغلال.

تقدر مساحة الرقعة الرعوية التي تقع ما بين ساحل البحر المتوسط شمالاً وخط مطر 50 ملم/سنة جنوباً بحوالي 13.25 مليون هكتار، (50٪) منها تقع ما بين خطي مطر 50 و100 ملم/سنة مما جعلها تتسم بالجفاف الشديد<sup>(1)</sup>.

ويعد الرعي من أهم الأنشطة في منطقة سرت، فعند سقوط الأمطار في فصل الشتاء تنمو الكثير من الحشائش والأعشاب، كما تزدهر العديد من الشجيرات وتطلق أوراقاً خضراء جديدة وتتجه قطعان الحيوانات نحو المراعي وتستمر في ذلك حتى نهاية فصل الربيع، أما في فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة ويحل الجفاف وتهب رياح القبلي على فترات متقاربة تموت الأعشاب وتيبس الكثير من الأشجار والشجيرات.

(1) الجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مجلس التخطيط العام، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية، التمور 1371 و- ر- 2003 م. ص 40.



ويوضح الجدول رقم (37) تطور استخدامات الأراضي الزراعية خلال الفترة (1974-1987) ومنه يتضح أن الأراضي الرعوية والمروج قد تناقصت بشكل كبير، حيث انخفضت نسبة مساحتها من (31.28%) في عام 1974 إلى (4.94%) عام 1987 وهذا بين تدهوراً شديداً في أراضي المراعي بالمنطقة.

وتقدر مساحة الأراضي الرعوية بحوالي 3365.1 كم<sup>(1)</sup> أي بنسبة (57.2%) من مساحة منطقة الدراسة وهي مراعي فقيرة بصفة عامة.

وتتركز في الأجزاء الوسطى من المنطقة. الخريطة رقم (58)، أما الأجزاء الجنوبية فهي مناطق صحراوية، كما تتوفر بعض المراعي في الأجزاء الشمالية والتي لم تحرك تربتها الآلات الزراعية بعد، حيث تحظى بسقوط كميات أوفر من الأمطار.

### جدول رقم (37)

تطور استخدامات الأراضي الزراعية في منطقة سرت.

| تعداد 1987 |                  | تعداد 1974 |                  | طبيعة استخدام الأراضي الزراعية |
|------------|------------------|------------|------------------|--------------------------------|
| %          | المساحة بالهكتار | %          | المساحة بالهكتار |                                |
| 57,02      | 49328,500        | 59,18      | 46304,218        | أراضي مزروعة بمحاصيل جارية     |
| 15,03      | 31000,300        | 7,49       | 5840,725         | أراضي مزروعة بأشجار مثمرة      |
| 4,94       | 4275,500         | 31,28      | 24247,122        | أراضي مراعي ومروج*             |
| 23,01      | 19911,290        | 2,05       | 1599,775         | أراضي أخرى**                   |
| 100        | 86515,590        | 100        | 77991,480        | الجملة                         |

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد الزراعي لعام 1987، بلدية خليج سرت، جدول رقم (10) و جدول رقم (11). ص 37، 38.

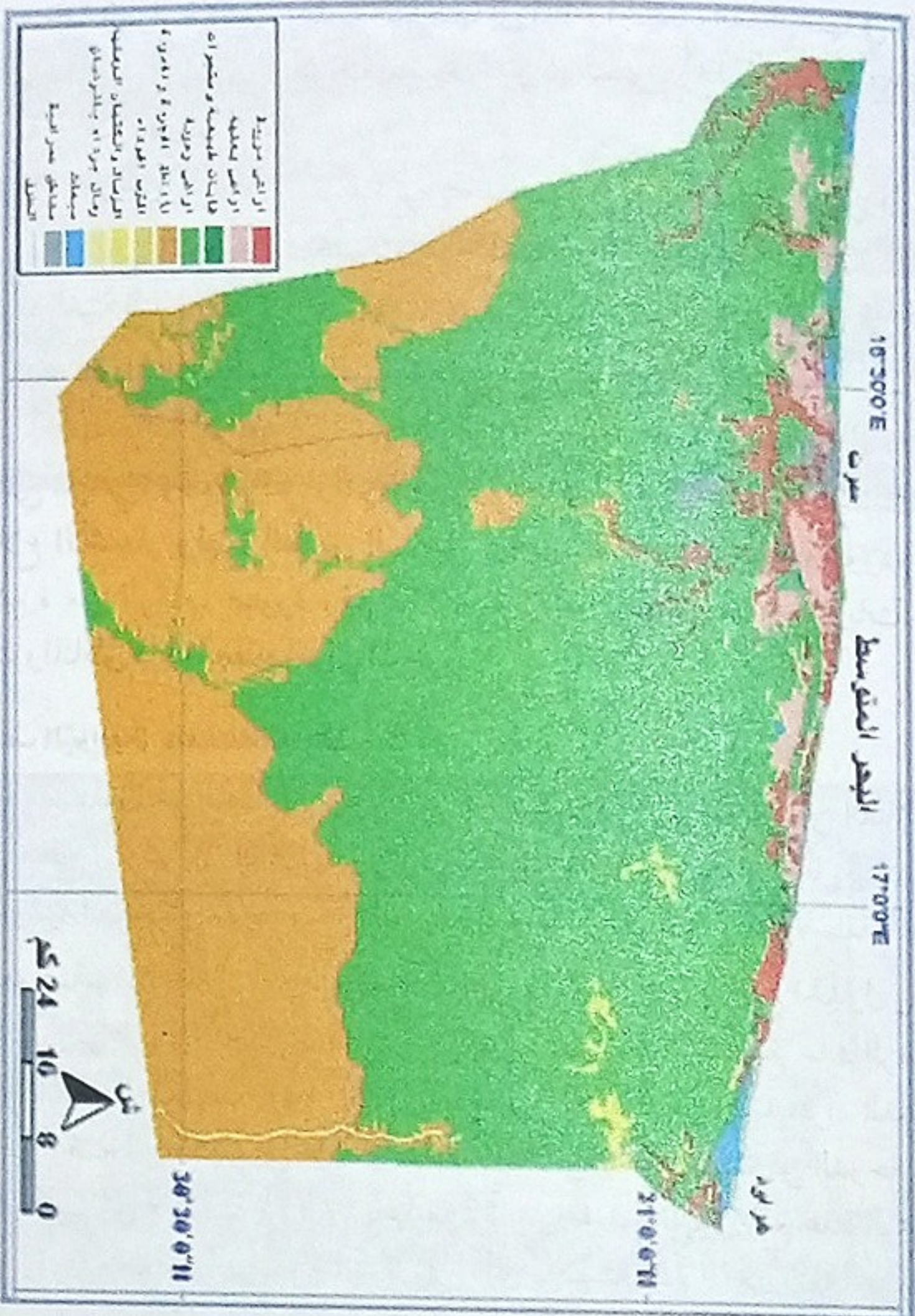
\* يقصد بها الأراضي المشغولة بصفة دائمة لمدة تزيد عن خمس سنوات بمحاصيل أعلاف سواء كانت مزروعة حسب الطرق الحديثة ومروية أو نامية في أراضي بعلى بصورة طبيعية.

\*\* تشمل الأراضي المتروكة للزراعة عن قصد وبصفة مؤقتة والأرض غير المزروعة والأراضي غير المصنفة.

(1) حسب من خريطة استعمالات الأراضي، مركز البحوث الزراعية، مشروع تخريط الموارد الطبيعية لاستخدام الزراعي والتخطيط.



شكل رقم (8) استعمالات الأرض في منطقة سرت



المصدر : مركز البحوث الزراعية ، مشروع تنمية الموارد الطبيعية لاستخدام المزارعين والتنمية



## 1 - مظاهر تصحر أراضي المراعي في منطقة سرت

### 1-1 السيول والفيضانات Torrents and Floods

رغم أن منطقة الدراسة تنتمي أغلب مساحتها إلى المناخ الجاف والقليل منها في المناخ شبه الجاف إلا أنها تتعرض في بعض السنوات المطيرة لحدوث السيول والفيضانات وهو ما يسبب في تعرية التربة - صورة رقم (20).

ومن خلال الاستبيان الخاص بالرعاة تبين حدوث السيول والفيضانات في المنطقة فقد بلغ عدد الرعاة الذين أشاروا إلى حدوث هذا المظهر 87 فرداً أي ما نسبته (43.5%) من مجموع أفراد العينة البالغة 200 فرد، كما أتضح من الاستبيان أن القسم الشرقي أكثر تأثراً بالسيول والفيضانات.

وقد ذكر أغلب الرعاة أن عام 1986م آخر السنوات التي حدثت فيها سيول ذات حجم كبير في أراضي المراعي، وقد تعرض وادي الحنيوة في ذلك العام إلى فيضانات تسببت في إزالة التربة واقتلاع الأشجار وقطع الطريق الساحلي وتحطيم السدود التعويقية، وردم المساكن بكميات كبيرة من الركام. صورة رقم (21)، ويزداد أثر السيول في التربة الحجرية والمنحدرات والمناطق ذات الغطاء النباتي المبعثر.

### 2-1 العواصف الترابية Dust Storms

يستخدم مصطلح العواصف الترابية للتعبير عن انتقال كميات ضخمة من الغبار والأتربة والرمال من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي، وتغلب هذه الظاهرة الخطرة على بيئات الأقاليم الصحراوية وشبه الصحراوية بالعروض المدارية وشبه المدارية الحارة<sup>(1)</sup> مثل منطقة الدراسة.

وتعد العواصف الترابية من أسباب تصحر أراضي المراعي، وكما يوضح الجدول رقم (38) تتعرض أراضي المراعي في منطقة الدراسة للعواصف الترابية، حيث بلغ عدد الرعاة الذين أكدوا حدوث هذه العواصف 130 فرداً أي ما نسبته (65%) من جملة أفراد العينة البالغة 200 فرداً، كما أوضح 60 منهم أي ما نسبته (30%) بأن تلك العواصف من الدرجة البسيطة، بينما أشار 70 منهم أي ما نسبته (35%) بأنها مؤثرة بدرجة كبيرة، بينما بلغ عدد الرعاة الذين أشاروا إلى ندرة حدوث العواصف الترابية 70 فرداً أي ما نسبته (35%) من جملة العينة. ويعد القسم الغربي من منطقة الدراسة الأكثر حدوثاً للعواصف الترابية من الدرجة الكبيرة.

(1) إحمد عياد مقلي، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لها، ط 1 (الزاوية: دار شموع الثقافة، 2003م) ص 143.



صورة رقم ( 20 ) آثار السيول - منطقة جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - شتاء 2006 م.

صورة رقم ( 21 ) مساكن ردمت بفعل الفيضانات - هراوة.



المصدر : الدراسة الميدانية - شتاء 2006 م.



### جدول رقم ( 38 )

درجات تعرض أراضي المراعي للعواصف الترابية في منطقة سرت  
حسب إجابات الرعاة.

| قسم     | درجة بسيطة |       | درجة كبيرة |       | نادرة الحدوث |       |
|---------|------------|-------|------------|-------|--------------|-------|
|         | العدد      | النبة | العدد      | النبة | العدد        | النبة |
| الشرقي  | 38         | ٪63.3 | 17         | ٪24.3 | 45           | ٪64.3 |
| الغربي  | 22         | ٪36.7 | 53         | ٪75.7 | 25           | ٪35.7 |
| الإجملة | 60         | ٪100  | 70         | ٪100  | 70           | ٪100  |

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007).

وتتسبب العواصف الترابية في الأعتدالين بسبب هبوب الرياح المحلية (القبلي) الناشئة عن ظروف مناخية محلية، ويزداد أثرها في المناطق ذات الغطاء النباتي القليل حيث تعمل على تعرية الطبقة السطحية للتربة في بعض الجهات، وإلقاء كميات هائلة من الأتربة في جهات أخرى. وهذه العواصف آثار سيئة على النباتات مما يجعلها سبباً من أسباب التصحر في المنطقة.

كما سبق نجد أن كلاً من السيول والفيضانات والعواصف الترابية هي عوامل تساهم في اتساع ظاهرة التصحر في المنطقة، بما يتجلى عنها من تعرية مائية وريحية وجلب كميات هائلة من الأتربة للأراضي الرعوية.

#### 3-1 تدهور نوعية الغطاء النباتي الطبيعي

المقصود بتدهور نوعية الغطاء النباتي الطبيعي هو عملية التبدل في الأنواع النباتية المستمرة في المنطقة، من نباتات عالية القيمة العلفية ومستساغة من قبل الحيوانات، وتطلق عليها النباتات الأوجية Climax Plants، إلى النباتات قليلة القيمة وغير مستساغة من جانب الحيوانات، وقد تكون من بينها أنواع سامية وتمثل مرحلة متدنية في التعاقب النباتي

Plant succession، هذه المرحلة هي نهاية التعاقب التراجعي<sup>(\*)</sup> للغطاء النباتي الطبيعي التي تعقبها ظاهرة التصحر<sup>(1)</sup>، فهي تؤخذ مؤشراً على حدوث درجة متقدمة من درجات التصحر.

وبين الشكل رقم (59) التوزيع النسبي لجودة النباتات الرعوية في منطقة الدراسة حسب نتائج الاستبيان الخاص بالرعاة، حيث بلغت نسبة عدد الرعاة الذين أجابوا بأن النباتات الرعوية قليلة الجودة (قليلة القيمة العلفية) حوالي (59.5٪)، أما نسبة الذين أجابوا بأن النباتات متوسطة الجودة (متوسطة القيمة العلفية) حوالي (34.5٪)، بينما النباتات العالية الجودة (عالية القيمة العلفية) بلغت نسبتها حوالي (6٪) فقط من إجابات أفراد العينة.

ويوضح الجدول رقم (39) توزيع النباتات حسب جودتها في منطقة الدراسة ومنه يتضح أن أكثر النباتات القليلة الجودة توجد في القسم الغربي، وتصل نسبتها إلى (69.7٪) من مجموع 119 من أفراد العينة الذين أجابوا على هذا السؤال، بينما أكثر من نصف النباتات متوسطة الجودة توجد في القسم الشرقي وبنسبة تقدر بحوالي (58٪) من مجموع 69 من أفراد العينة الذين أشاروا إلى ذلك، أما النباتات العالية الجودة فيوجد أكثر من الثلث أي (66.7٪) منها في القسم الشرقي.

ويتضح من هذا التوزيع قلة النباتات الرعوية العالية الجودة لأنها الأكثر استساغة لدى الحيوانات، أما النباتات الرعوية غير المرغوبة فهي نبات الحرمل (*pogonum harmala*). صورة رقم (22)، والعوسج (*Pituranthos tortuosus*) والقطف (*Atriplex mollis*) صورة رقم (23).

(\*) التعاقب التراجعي للغطاء النباتي الطبيعي هو استبدال مجتمع نباتي بمجتمع نباتي آخر تبعد فيه النباتات المتشرة في المنطقة عن الأوج النباتي أو (الطور الذروي) تحت تأثير عوامل التدهور مثل الرعي الجائر والحراثة والقطع والتعطيب، وتظهر نباتات أخرى أقل قيمة من الناحية البيئية والاقتصادية.

(1) محمود سعد عبد السلام، مرجع سبق ذكره، ص 124.



جدول رقم ( 39 )  
درجة جودة النباتات الرعوية في منطقة سرت حسب إجابات الرعاة.

| القسم   | نباتات قليلة الجودة |        | نباتات متوسطة الجودة |        | نباتات عالية الجودة |        |
|---------|---------------------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------|
|         | العدد               | النسبة | العدد                | النسبة | العدد               | النسبة |
| الشرفي  | 36                  | %30.3  | 40                   | %58    | 8                   | %66.7  |
| الغربي  | 83                  | %69.7  | 29                   | %42    | 4                   | %33.3  |
| المجملة | 119                 | %100   | 69                   | %100   | 12                  | %100   |

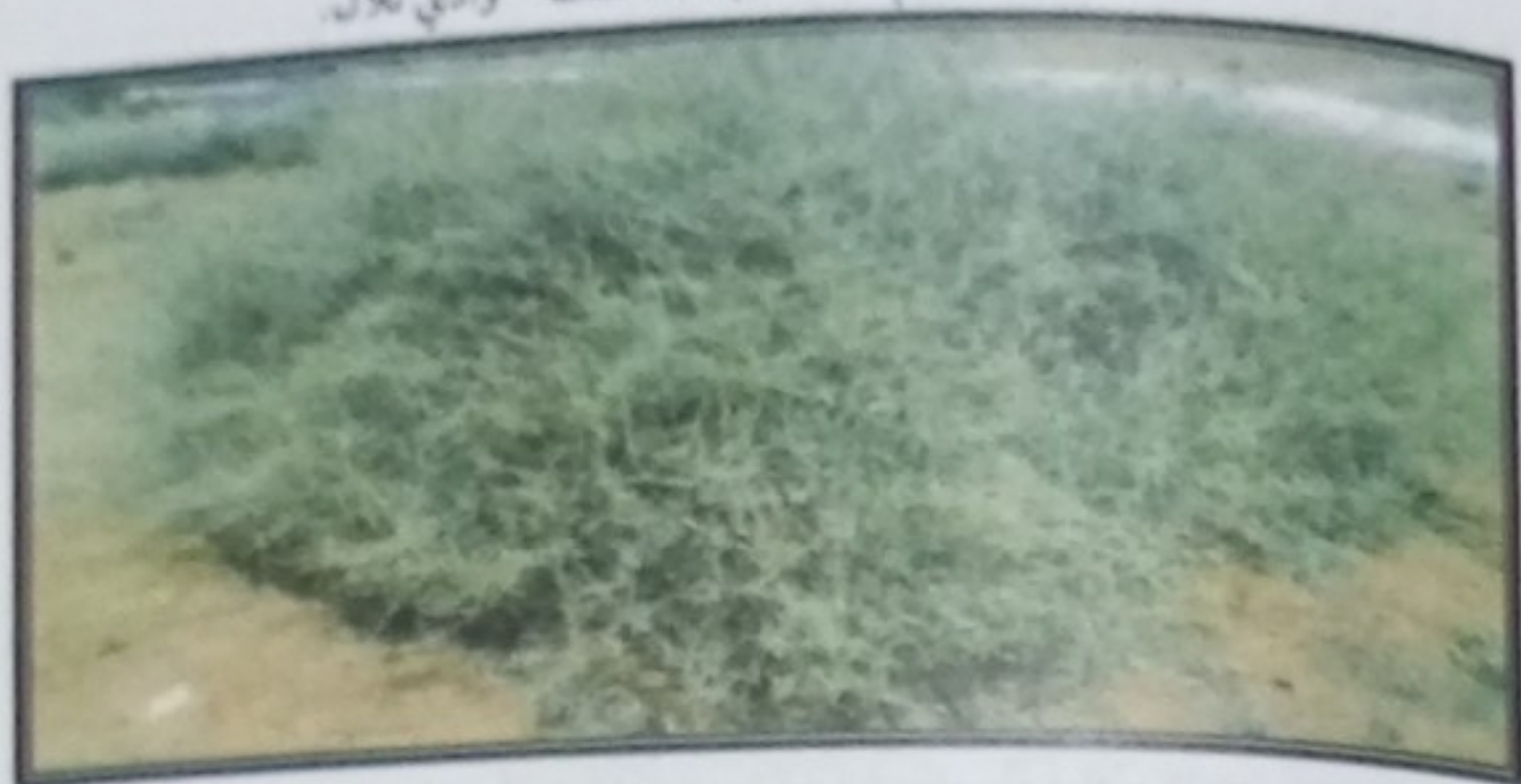
المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007).

صورة رقم ( 22 ) نبات الحرمل - القبيبة.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006م.

## صورة رقم ( 21 ) نبات القطف - وادي نلال.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

### 4-1 زراعة أراضي المراعي (تحويل أراضي المراعي إلى أراضي زراعية)

بعد أحلال المحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير محل المراعي من أشد ما يحل بهذه المراعي من أضرار إذا تحتاج زراعة المحاصيل إلى الحرث الذي يتلف نباتات الرعي ويترك سطح الأرض عارياً، فإذا لم يسقط المطر بكمية كافية ولم تثبت البذور وظل سطح الأرض عارياً تعرض إلى التآكل والانجراف بالرياح أو بالمياه<sup>(1)</sup>. أما إذا دعت الحاجة إلى إعادة الأرض مرة أخرى للنظام الرعوي فإن هذه العملية تتم ببطء شديد وتكلفة عالية.

ويوضح الجدول رقم (40) أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المراعي (الزراعة الهامشية) ومنه يتضح أن عدد الذين يقومون بزراعة أراضي المراعي 189 فرداً من مجموع أفراد العينة البالغة 200 فرداً، أي بنسبة (94.5%)، منهم 98 فرداً يمارسون هذه الزراعة بشكل دائم وتبلغ نسبتهم (49%)، ومن يقومون بهذا النوع من الزراعة على فترات متقطعة فقد بلغ عددهم 91 فرداً أي ما نسبته (45.5%)، أما من لا يقومون بزراعة أراضي المراعي فقد بلغ عددهم 11 فرداً أي ما نسبته (5.5%).

(1) عبد المنعم بلع، مرجع سبق ذكره، ص 56.



ويعد محصول الشعير أهم المحاصيل التي تزرع في أراضي المراعي ويعود هذا إلى قدرة الشعير على تحمل ظروف الجفاف من ناحية، وقلة خصوبة التربة من ناحية أخرى، كما يعد الشعير عنصراً هاماً في غذاء سكان المنطقة فضلاً عن استخدام بقاياها كعلف للحيوانات، فمن خلال الاستبيان أجاب ما نسبته (96%) من أفراد العينة بزراعة الحبوب خاصة الشعير، أما من أجابوا بزراعة الأشجار فقد بلغت نسبتهم (3.5%)، والنسبة المتبقية (0.5%) وكانت من نصيب الخضراوات شكل رقم (60).

وتعد أراضي المراعي في القسم الشرقي من منطقة الدراسة أكثر استزراعاً من أراضي المراعي في القسم الغربي، حيث تبلغ نسبة الرعاة الذين يقومون بالزراعة الهامشية في هذا القسم (51.9%) من جملة أفراد العينة، بينما بلغت نسبة الرعاة في القسم الغربي (48.1%).

ومن خلال ما سبق يتضح أن هناك تدهوراً كبيراً تتعرض له أراضي المراعي نتيجة زحف زراعة الحبوب نحوها مع كل المخاطر الناتجة عن ذلك، وهذا يعمل على زيادة رقعة الأراضي المتصحرة.

#### جدول رقم (40)

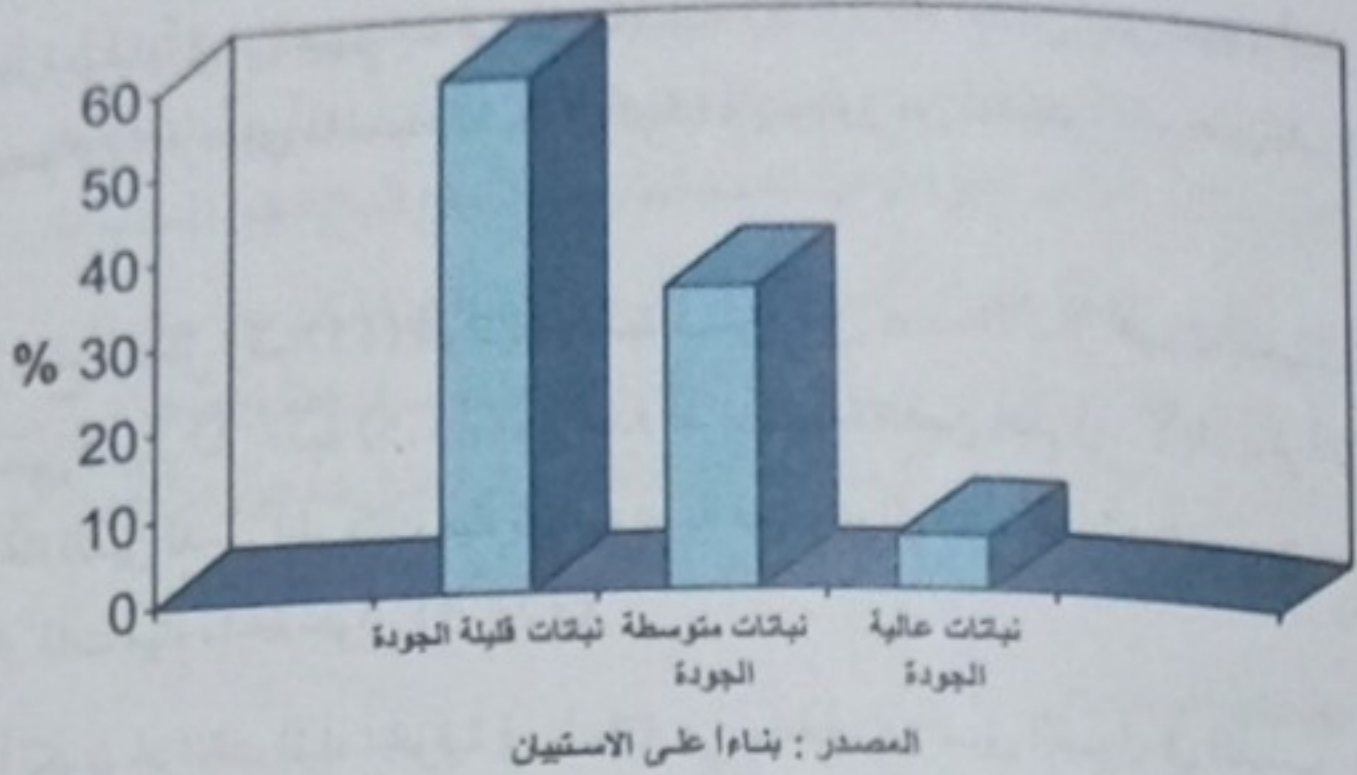
أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المراعي.

| القسم  | يقومون بالزراعة بصفة دائمة |        | يقومون بالزراعة أحياناً |        | لا يقومون بالزراعة |        |
|--------|----------------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------|--------|
|        | العدد                      | النسبة | العدد                   | النسبة | العدد              | النسبة |
| الشرقي | 51                         | 52%    | 47                      | 51.6%  | 2                  | 18.2%  |
| الغربي | 47                         | 48%    | 44                      | 48.4%  | 9                  | 81.8%  |
| الجملة | 98                         | 100%   | 91                      | 100%   | 11                 | 100%   |

المصدر: الدراسة الميدانية (استبيان 2007).

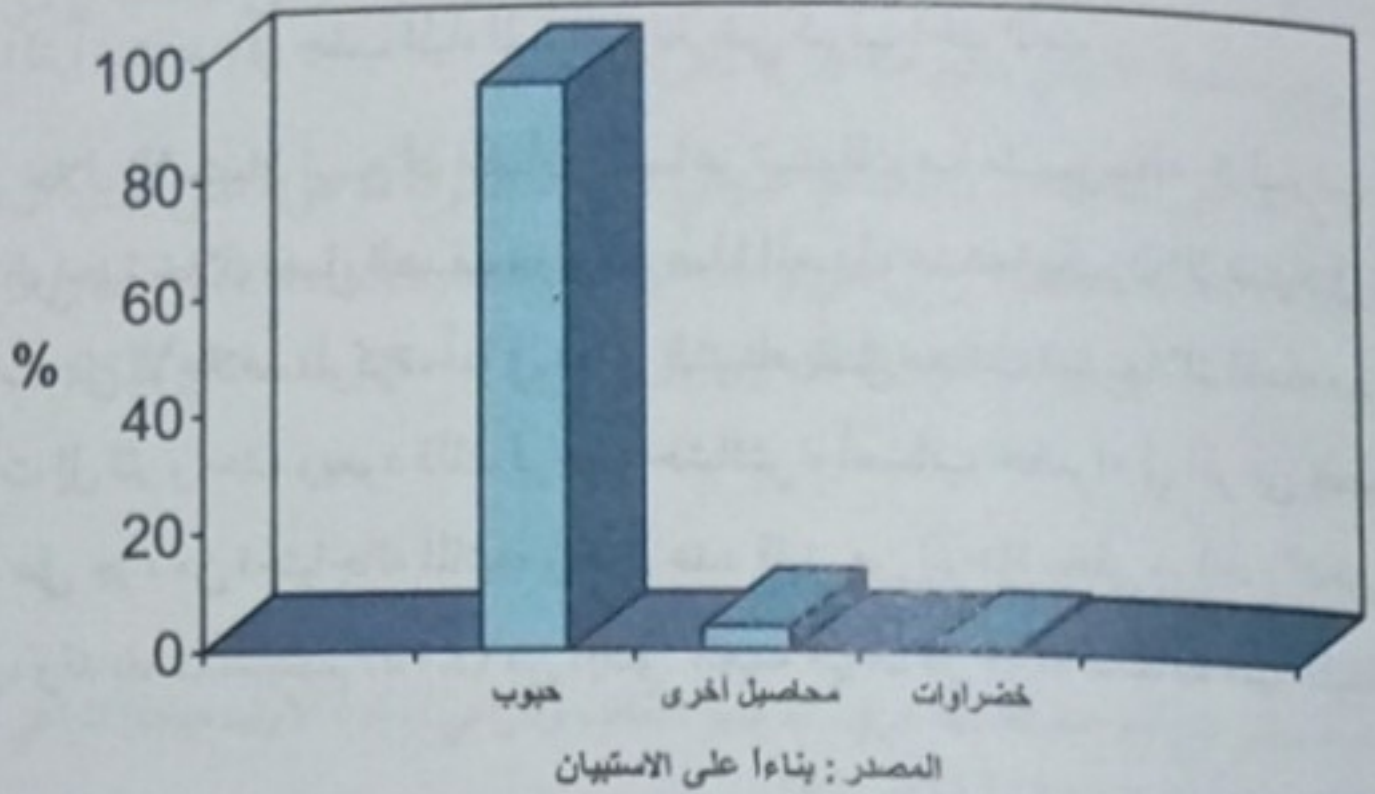
الشكل رقم (59)

التوزيع النسبي لجودة النباتات الرعوية في منطقة سرت



الشكل رقم (60)

التوزيع النسبي للمحاصيل التي تزرع في أرض المراعي





1- زيادة ملحوظة في المياه الآبار المستخدمة في الرعي

تعتبر منطقة مسرت بقلعة الآبار المخصصة للرعي، حيث أنشئ من الاستبيان أن عدد الذين يحفرون آباراً في مزارعهم 21 فرداً أي ما نسبته (10.9%)، أما من ليس لديهم آبار فقد بلغ عددهم 179 فرداً أي ما نسبته (89.5%)، كما لم يتجاوز من لديهم أكثر من بئر اثنان فقط.

كما يوضح الشكل رقم (61) أن المياه العذبة شحيحة في هذه الآبار حيث بلغت نسبة الرعاة الذين لديهم آبار عذبة (5.5%) من عدد أفراد العينة الذين يحفرون الآبار بالرعي أما نسبة الرعاة الذين لديهم آبار ذات مياه نصف عذبة فهي حوالي (74%)، في حين تبلغ نسبة من لديهم آبار ذات مياه مالحة حوالي (20.5%).

ونظراً لكون خزانات المياه الجوفية في المنطقة هي مالحة، كما سبق القول في الفصل الأول فأغلب الآبار ذات مياه مالحة أو نصف عذبة، أما الآبار ذات المياه العذبة فهي قليلة وتعتمد في تغذيتها على سقوط الأمطار.

ويمتلك عدد من الرعاة سيارات لنقل المياه العذبة في خزانات تصل سعتها إلى 12000 لتراً تستخدم في جلب المياه للرعي بغرض شرب الحيوانات.

ومن خلال الاستبيان تبين أن الضأن والماعز تستهلك ما متوسطه 5 لترات يومياً للرأس الواحدة خلال فصل الصيف، ويزيد هذا المعدل عندما يكون الاعتماد في تغذية الحيوانات على الأعلاف المركزة، أما في فصل الشتاء يقل معدل استهلاك المياه من قبل الحيوانات إلى لتر واحد، ويعود ذلك لوجود حشائش وأعشاب خضراء في المرعى يحصل منها الحيوان على جزء من احتياجاته المائية، ويقوم عدد قليل من الرعاة بحفر مواجن لتخزين مياه الأمطار، وقد بلغت نسبتهم (12%) من إجمالي العينة كما أن درجة الاستفادة منها قليلة.



## 2- ديناميكية تصحر أراضي المراعي في منطقة سرت

تتشر العديد من الأنواع النباتية في المراعي والتي لها دور هام في توفير الغذاء لقطعان الحيوانات، كما تتشر نباتات أخرى غير مرغوبة بسبب احتوائها على مادة سامة أو بسبب طعمها غير المستساغ، وقد ينتج عن الرعي الجائر للنباتات المستساغة تناقص بعضها وانقراض البعض الآخر، وفي الوقت نفسه انتشرت الأنواع النباتية غير المستساغة.

وبعد تركيب الغطاء النباتي أحد الطرق النوعية المهمة في الحكم على حال المرعى، فالغطاء النباتي الرعوي ينقسم على أساس القيمة العلفية إلى أنواع مستساغة وأخرى غير مستساغة، وكلما زادت نسبة الأنواع غير المستساغة كان ذلك مؤشراً على تدهور المراعي<sup>(1)</sup> وفيما يلي عرض للكيفية التي يتم عن طريقها تصحر أراضي المراعي في منطقة سرت.

### 2-1 الحملولة الرعوية

تعرف الحملولة الرعوية على أنها عدد الحيوانات التي ترعى في وحدة المساحة من المرعى في وحدة الزمن، وتتوقف الحملولة الرعوية على كمية العلف التي ينتجها المرعى ونسبة ما يمكن استغلاله منها، بصورة لا تؤثر عليه، ومقدار ما يحتاجه الحيوان الواحد من العلف<sup>(2)</sup>.

وعندما يحمل المرعى عدداً كبيراً من الحيوانات يفوق طاقة المرعى الغذائية يؤدي هذا إلى تدمير سريع للغطاء النباتي ينتج عنه تعرية للتربة.

وتعاني مراعي المنطقة من ضغط حيواني كبير، فالحملولة الرعوية المثلث يجب أن لا تزيد فيها معدلات أعداد قطعان الرعي عن وحد حيوانية (Live tock unit) واحدة في كل خمس هكتارات من المراعي في المناطق الجافة، وبما يتراوح بين 3 - 5 وحدات في الهكتار في المنطقة شبه الجافة<sup>(3)</sup>.

(1) بالقاسم محمد الجارد، مرجع سبق ذكره، ص 116.

(2) محمد السيد رضوان، عبد الله الفاخري، محاصيل العلف والمراعي، الجزء الأول، مبادئ المراعي الطبيعية، (العراق: جامعة الموصل، 1976) ص 106.

(3) علي علي البناء، مرجع سبق ذكره، ص 70.



Food and Agriculture Organization ومنظرة الاختلاف نوعية الحيوان، فإن منظمة الفاو (FAO) اتبعت أساس الوحدات الحيوانية في تقدير مجمل الثروة الحيوانية حيث يعادل الجمل 1.1 وحدة، والبقرة 0.8 وحدة، ورأس الغنم أو الماعز 0.1 وحدة<sup>(1)</sup>.

ومن خلال الجدول رقم (41) والشكل رقم (62) يتضح أن منطقة سرت ترتفع فيها معدلات الحمولة الرعوية إلى أقصاها في الأغنام (الضأن)، وقد بلغت حوالي 104.3 رأس/ هكتار، لذلك فهي أكثر أنواع الحيوانات التي تنهك المراعي وتدمرها، أما بالنسبة للماعز فقد بلغت الحمولة الرعوية 11.7 رأس/ هكتار، ووفقاً للمعايير المحددة يجب أن لا يتجاوز عدد الماعز أو الغنم عن رأسين لكل هكتار.

وبالنسبة للإبل فإن حمولتها بلغت 8.4 رأس/ هكتار، في حين يجب أن لا يتعدى عدد الإبل عن رأس واحد لكل خمس هكتارات، أما الأبقار فتظل أعدادها قليلة وحمولتها الرعوية لا تزيد عن 0.2 رأس/ هكتار، وهي بالتالي حمولة معتدلة.

وتباين معدلات الحمولة الرعوية في المنطقة حيث ترتفع الحمولة الرعوية في القسم الغربي عنها في القسم الشرقي في جميع حيوانات الرعي عدا الأبقار حيث تتساوى فيها معدلات الرعي في القسمين.

ويتج عن ارتفاع معدلات الحمولة الرعوية في المنطقة تدهور كبير في الغطاء النباتي من حيث المساحة والتنوعية يؤدي إلى اتساع دائرة التصحر وانتشار مظاهره في المنطقة.

(1) علي علي البنا، مرجع سبق ذكره، ص 71.

جدول رقم ( 41 )  
الحمولة الرعوية في منطقة سرت 2007 م.

| القسم         | الوادي  | عدد الحيوانات / هكتار |       |        |       |
|---------------|---------|-----------------------|-------|--------|-------|
|               |         | الأبقار               | الضان | الماعز | الإبل |
| الشرقي        | هراوة   | 0.2                   | 54.5  | 7.1    | 5.2   |
|               | العامرة | 0.2                   | 82.8  | 7.8    | 5.3   |
|               | الخنيرة | 0.3                   | 114.2 | 14.2   | 12.2  |
| الغربي        | تلال    | 0.1                   | 108   | 11.5   | 9.6   |
|               | القيبة  | 0.4                   | 147.5 | 15.6   | 8     |
|               | جارف    | 0.2                   | 118.5 | 13.9   | 9.7   |
| المتوسط العام |         | 0.2                   | 104.3 | 11.7   | 8.4   |
|               |         | 0.3                   |       |        |       |

المصدر : الدراسة الميدانية (استبان 2007)

بيانات الملحق رقم (10) تحسب الحمولة الرعوية بقسمة عدد الحيوانات على مساحة المراعي.

## 2-2 نظام إدارة المراعي

### 1-2-2 ملكية المرعى

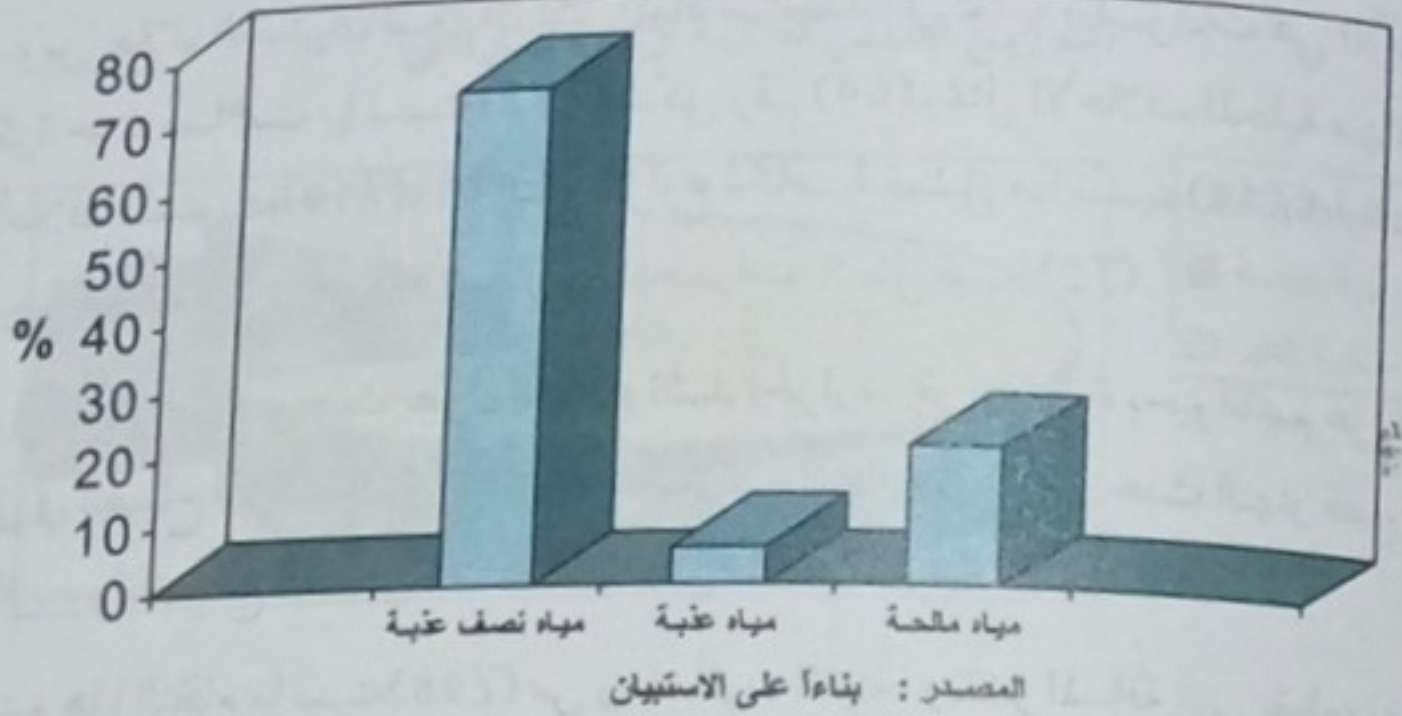
أوضح الاستبيان الخاص بالرعاة أن حوالي (71%) من مراعي منطقة سرت ملك للدولة. شكل رقم (63). أما الأراضي التي يمتلكها أفرادها ملكية خاصة فتتمثل (16%) بينما الأراضي الرعوية التي يمتلكها آخرون ويستغلها الرعاة فقد بلغت حوالي (13%)، ونظراً لأن ما يقارب من  $\frac{3}{4}$  أراضي المراعي هي ملك للدولة لم يهتم الرعاة بإراحة المراعي أو ترك الرعي فيه لفترات زمنية مناسبة تتيح له استعادة قدراته البيولوجية، وهذا يساهم في زيادة فعاليات التصحر وانتشار مظاهره في منطقة الدراسة.



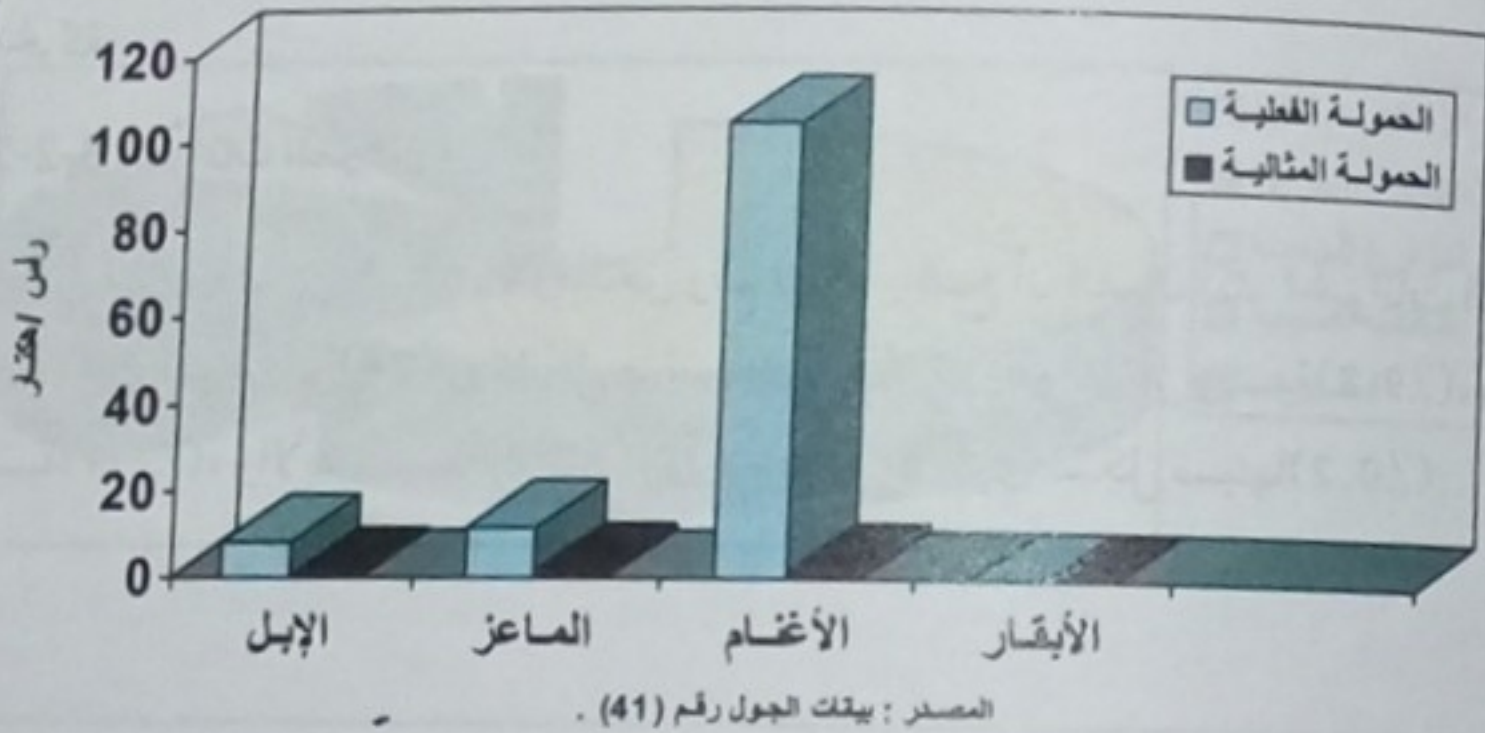
## 2-2-2 نوع الرعي

من خلال الاستبيان تبين أن الرعي المتنقل هو السائد في منطقة سرت إلى جانب الرعي المستقر، ويعتمد أغلب الرعاة على النباتات التي تنمو عقب سقوط الأمطار في تربية حيواناتهم، أما في فترة الجفاف فيلجأون إلى توفير مصادر بديلة من أجل تغذية حيواناتهم، وقد أشار الاستبيان أن (68%) من الرعاة يشكون من عجز المراعي عن توفير الغذاء لحيواناتهم.

الشكل رقم (61)  
التوزيع النسبي لنوع المياه المستخدمة في سقي الحيوانات



شكل رقم (62)  
الحمولة الرعوية في منطقة سرت 2007 .





وتعتمد الحيوانات في فترة الجفاف على بقايا محصول الشعير أو أحياناً على المحصول نفسه خاصة في السنوات التي لا تكفي فيها كميات الأمطار الساقطة بنمو جيد للمحصول.

ومن خلال الاستبيان تبين أن أكثر المواد استخداماً في تغذية الحيوانات هي الأعلاف المركزة حيث ساهمت بها نسبته (82%) شكل رقم (64)، تمثل الأعلاف المحلية منها (63%) والأعلاف المستوردة (19%)، أما إنتاج المزارع الخاصة فمثل ما نسبته (10%)، والنباتات الطبيعية تمثل (6%)، وأخيراً الأشجار والشجيرات فتمثل نسبة (2%).

وفي فصل الصيف حيث يطول النهار وتشتد الحرارة، يخرج الرعاة بحيواناتهم على فترتين، الأولى في الصباح الباكر والثانية فيما بعد الظهر، أما في فصل الشتاء حيث النهار قصير يخرج الرعاة بحيواناتهم مع الضحى ويستمرون حتى ما قبل المغرب.

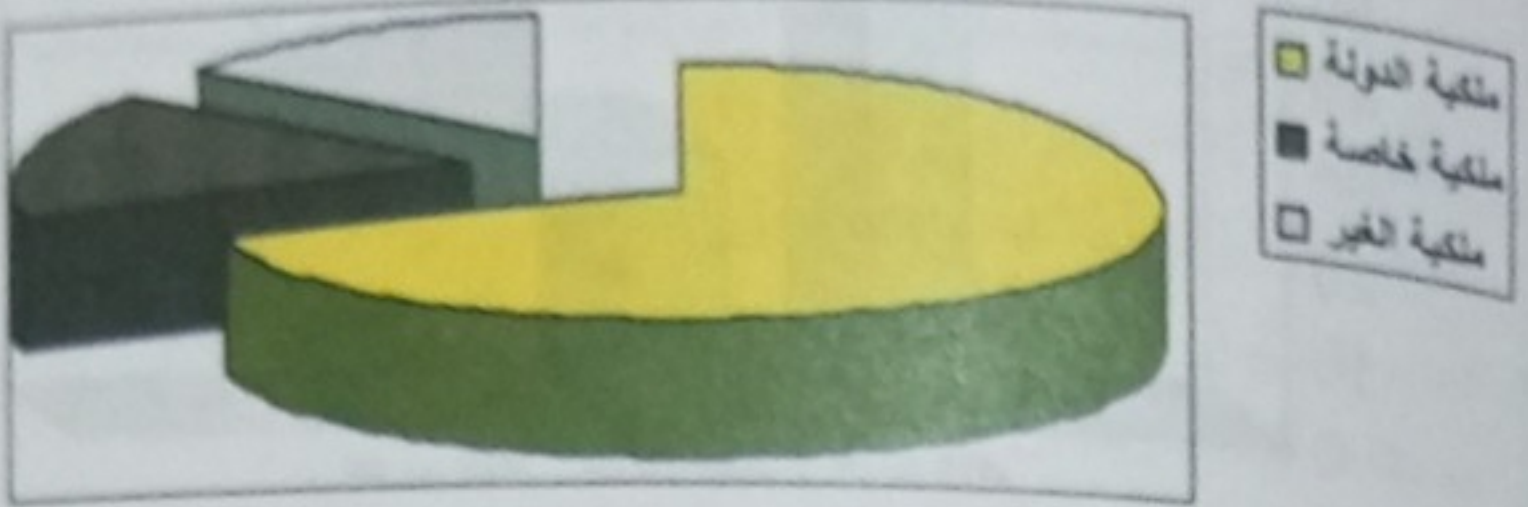
ويتبع هذا النظام ما نسبته (96%) من رعاة أفراد العينة، وتقدر المسافة التي يقطعها الرعاة في رحلتهم اليومية مع حيواناتهم إلى أقل من 10 كم حسب ما أشار (65%) من الرعاة، أما من يقطعون بحيواناتهم مسافة تتراوح بين 10 - 20 كم فقد بلغت نسبتهم (29%) من جملة العينة، كما تبلغ نسبة الرعاة الذين يقطعون مسافة أكثر من 20 كم في رحلتهم اليومية مع حيواناتهم حوالي (6%) شكل رقم (65).

وبعد توفر النباتات الرعوية أهم العوامل المؤثرة في الانتقال من مرعى إلى آخر، يليه في الأهمية توفر المياه الصالحة لشرب الحيوانات، كما تؤثر العوامل الاجتماعية أحياناً في هذه الحركة.

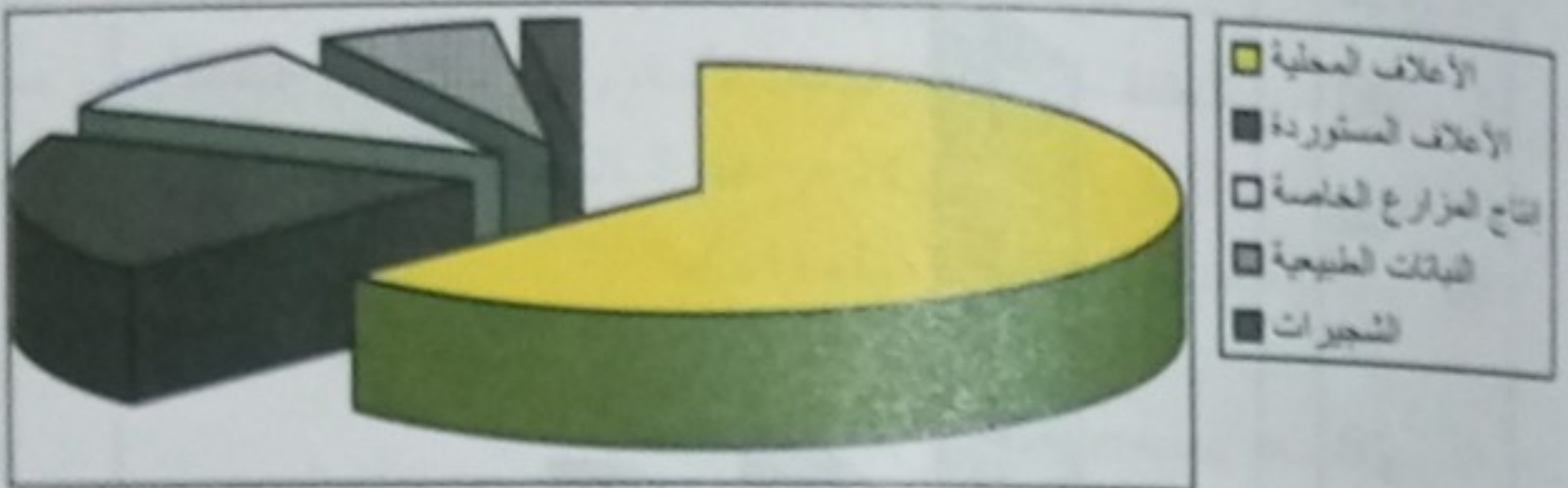
### 3-2-2 حيوانات المرعى ١-

من خلال الشكل رقم (66) والملحق رقم (10) يتضح أن الضأن أكثر الحيوانات انتشاراً في المرعى، صور رقم (24). وتشكل ما نسبته (83%)، ثم يليها الماعز وبنسبة (9.8%)، والإبل بنسبة (7.1%)، والأبقار بنسبة (0.2%)، والحيوانات الأخرى تشكل نسبتها (0.2%).

شكل رقم (63)  
التوزيع النسبي لملكية اراض المراعي

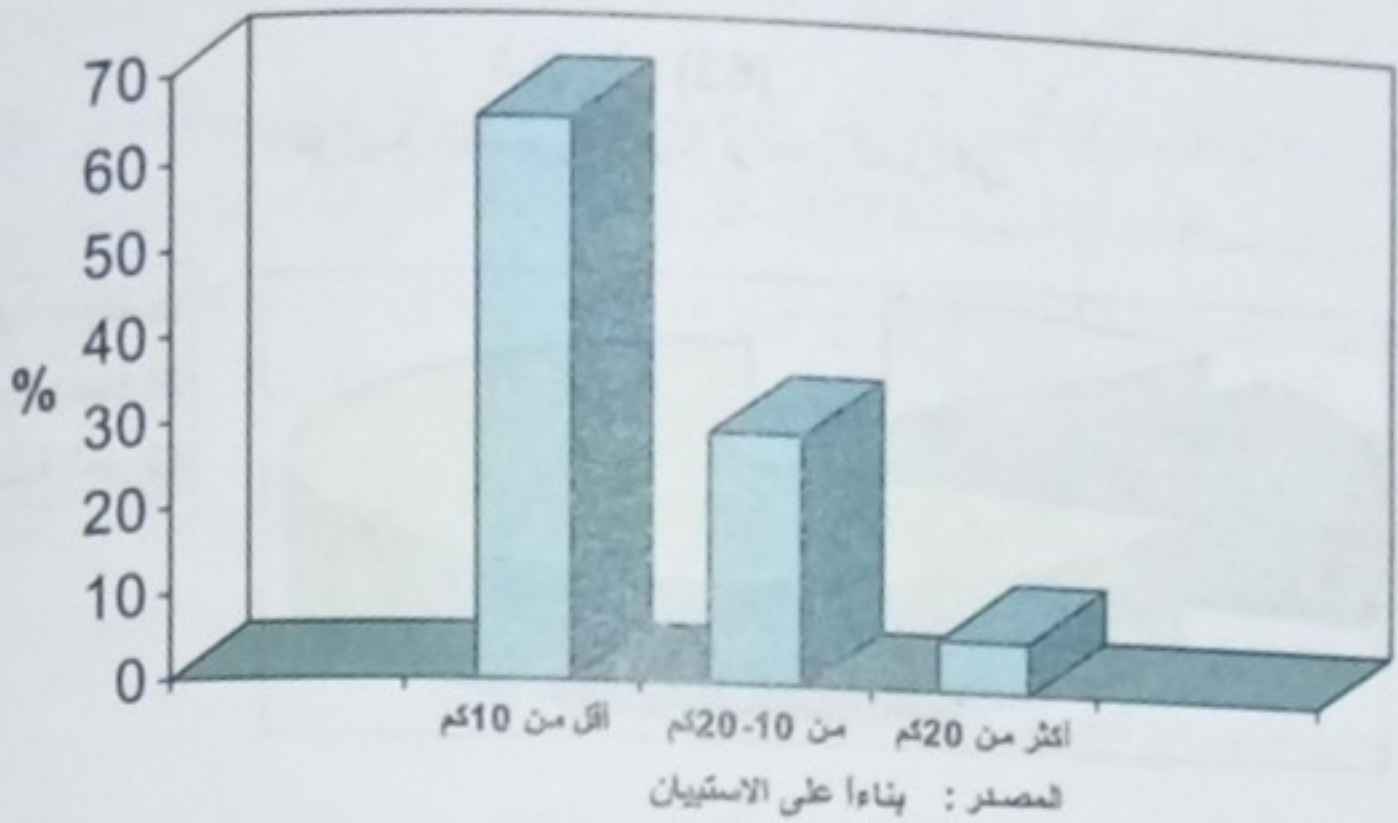


شكل رقم (64)  
التوزيع النسبي للمواد المستخدمة في تغذية حيوانات المرعى

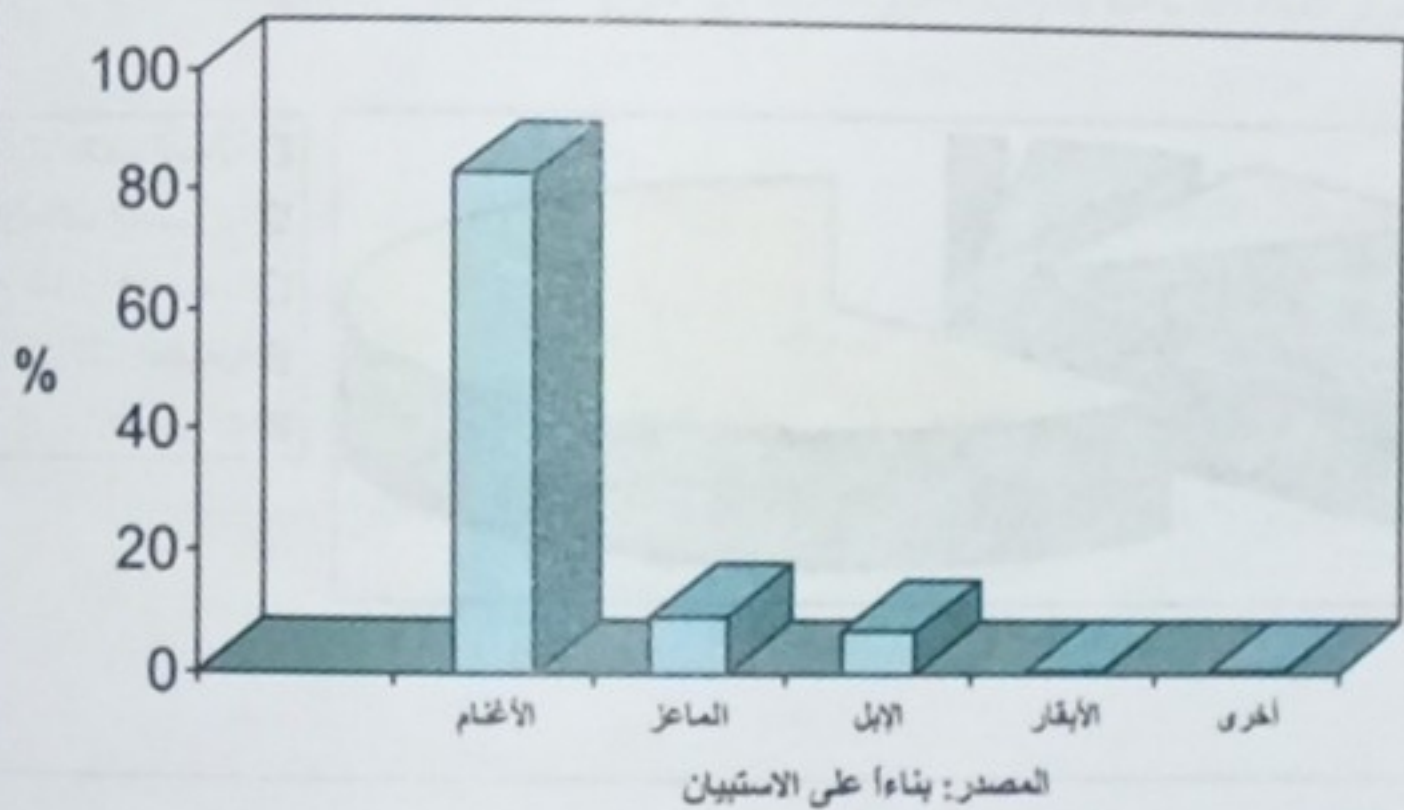




الشكل رقم (65)  
المسافة التي يقطعها الراعي في اليوم



الشكل رقم (66)  
التوزيع النسبي للحيوانات المستخدمة في الرعي



وتعد المناطق التي تغطيها الأعشاب أكثر الأراضي المستخدمة في رعي الحيوانات. شكل رقم (67)، وقد أشار بذلك ما نسبة (41%) من أفراد العينة، يليها المزارع الخاصة بنسبة (33.5%)، ثم المشروعات الزراعية بنسبة (12%)، ثم الطرق العامة بنسبة (9.5%)، وأخيراً الأراضي الشجرية والشجيرية بنسبة (4%).

وبالنسبة للأراضي المستخدمة في رعي الحيوانات فقد أوضح الاستبيان أن متوسط مساحتها حوالي 258.3 هكتار، يبلغ نصيب القسم الشرقي منها حوالي (52.6%)، والقسم الغربي (47.4%)، وبرغم أن القسم الغربي أقل مساحة للأراضي الرعوية إلا أنه الأكثر أعداداً للحيوانات، مما أدى إلى ارتفاع الحمولة الرعوية فيه بشكل أكبر من القسم الشرقي، ولذا تنتشر فيه مظاهر التصحر بشكل أكبر.

## 3-2 أسباب تدهور أراضي المراعي وتصحرها في منطقة سرت

### 1-3-2 الرعي الجائر Overgrazing

يعد الرعي الجائر من الأسباب الرئيسة لتصحر أراضي المراعي وغيرها من الأراضي في منطقة سرت، فعندما تزيد أعداد الحيوانات عن قدرة المرعى على إنتاج الغذاء يصبح ذلك رعيًا جائرًا ويؤدي إلى اختلال التوازن البيئي للمرعى ومن ثم تدهور للغطاء النباتي ومما يعرض التربة لعوامل التعرية الريحية والمائية.

إن استمرار الحمولة الرعوية المرتفعة في منطقة الدراسة زاد من شدة الرعي الجائر خاصة في القسم الغربي من المنطقة حيث تنتشر قطعان الأغنام والماعز بكثافة في جميع الأرجاء صورة رقم (25)، كما تظهر الإبل بأعداد كبيرة ترعى على النباتات الشوكية المتبقية مما جعل المرعى عبارة عن سطوح أرضية جرداء صورة رقم (26).

### 2-3-2 الرعي المبكر Early grazing

يعتمد الرعاة في فترة الجفاف على تغذية حيواناتهم بالأعلاف المركزة والنباتات الجافة وبقايا محصول الشعير كما ذكر سابقاً، وهو بلا شك يشكل عبأً مادياً كبيراً عليهم، وفور



سقوط الأمطار يتجه الرعاة بقطعانهم نحو الأماكن التي أصابها المطر مستخدمين الشاحنات في كثير من الأحيان لنقل الحيوانات التي تقوم بالتهام النباتات في بدأ نموها والبراعم الخضراء للشجيرات بنهم شديد بعد فترة طويلة من الاعتماد على الأعلاف اليابسة (لا تحتوي على مواد خضراء).

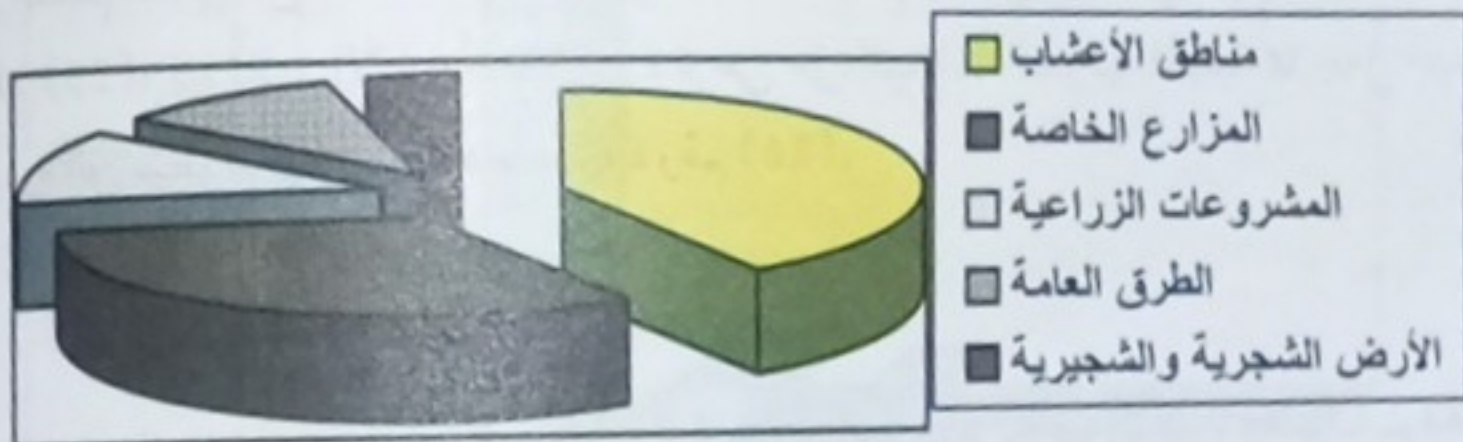
صورة رقم (24) الأغنام (الضأن) أكثر أنواع الحيوانات استخداماً في الرعي - الحنبوة.



المصدر: الدراسة الميدانية - شتاء 2006 م.

شكل رقم (67)

التوزيع النسبي لأكثر المناطق استخداماً في رعي الحيوانات





صورة رقم ( 25 ) حيوانات من الماعز ترعى على جانب الطريق - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 26 ) حيوانات من الإبل ترعى على النباتات الشوكية - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



إن السماح للحيوانات بالرعي في أماكن لم تنمو فيها النباتات بدرجة مناسبة يحرم النبات من إكمال دورة حياته وإنتاج البذور، مما يترتب عليه تدهور الغطاء النباتي حتى وأن توفرت أمطار جيدة في الموسم التالي وهو ما يعمل على اتساع دائرة التصحر في أراضي المراعي بمنطقة الدراسة.

### 3-3-2 الإفراط في تقديم الخدمات للرعاة

ساهمت الجمعيات الزراعية بتقديم الأعلاف المدعمة والخدمات البيطرية لمربي الحيوانات، مما أدى إلى زيادة أعداد الحيوانات وتفوقها على قدرة المراعي الطبيعية، وقد بلغ عدد الذين يحصلون على الدعم من الجمعيات الزراعية 175 راعياً أي ما نسبته (87.5%)، أما من تقدم لهم خدمات بيطرية فقد بلغ عددهم 160 فرداً أي ما نسبته (80%).

### 4-3-2 عدم تطبيق الأساليب العلمية في إدارة المراعي

للمحافظة على أراضي المراعي واستمرارها في أداء وظائفها الحيوية بشكل جيد يجب الالتزام بالطرق والأساليب العلمية التي تحدد أنواع الحيوانات التي يمكنها استخدام المرعى، والحمولة الرعوية المناسبة وكذلك تحديد مواسم الرعي وفترات الراحة، ونشر بذور النباتات عالية الجودة في مواسم المطر الجيدة.

إن عدم الاهتمام باستخدام الطرق والأساليب العلمية في إدارة المرعى يؤدي إلى تدهور وانخفاض قدرتها الحيوية ومن ثم تصحرها.

### 5-3-2 عوامل أخرى

تتمثل هذه العوامل في حراثة أراضي المرعى بهدف زراعة الشعير أو بغرض حيازة وتملك الأراضي، وعمليات الاحتطاب من الأشجار والشجيرات، كذلك مد الطرق وإنشاء المدن والقرى على حساب الأراضي الرعوية.

## ثانياً، تصحر الأراضي الزراعية Agriculture Land Desertification

تمثل الأراضي الصالحة للزراعة عاملاً رئيساً في أي نشاط زراعي ذو جدوى اقتصادية، بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل توفر المياه الصالحة للزراعة والأيدي المنتجة المدربة ووسائل التقنية الحديثة.

وقد وظفت الجماهيرية استثمارات ضخمة في قطاع الزراعة، حيث أنفق ما يزيد على أربعة مليارات من الدينائر خلال الفترة (1970-1987 م) إي ما يعادل 36.5 مرة حجم الاستثمارات خلال الفترة (1963-1969 م) والبالغ 65.4 مليون دينار<sup>(1)</sup>، وقد أنفق جزء كبير من هذه الأموال لاستصلاح الأراضي وإقامة المستوطنات الزراعية المتكاملة وإنشاء المزارع الحديثة.

أدت تلك الاستثمارات الضخمة في قطاع الزراعة إلى استصلاح وتعمير مساحات شاسعة من الجماهيرية العظمى وأصبح حجم الأراضي الزراعية في سنة 1987 حوالي 2641000 هكتاراً منها 468000 هكتاراً مروياً أي (17.7%) من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة، 1173000 هكتاراً بعلياً بنسبة (82.3%) من إجمالي الأراضي الزراعية<sup>(2)</sup>.

### 1- الأراضي البعلية (المطرية)

يطلق على الزراعة البعلية عدة مسميات مثل الزراعة المطرية Rainfall Agriculture، أو الزراعة الجافة Dry Agriculture، أو الزراعة غير المروية، وهذا النوع من الزراعة يعتمد اعتماداً كلياً على كميات الأمطار التي تسقط أثناء موسم الأمطار، حيث تتمثل وجودها في المناطق التي لا تكفي أمطارها المحاصيل الزراعية<sup>(3)</sup>، وعادة ما تتم عملية زراعة الأراضي قبل فصل الأمطار، حيث يتم إعدادها وتجهيزها بالحراثة والبذر على مسافات عميقة نوعاً ما

(1) صبحي قنوص وآخرون، ليبيا الثورة في 30 عام 69-1999 م، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية، ط2 (مصراته: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1429 ميلادية) ص 267.

(2) نفس المرجع، ص 268.

(3) محمد عبد الله لامه، التصحر في سهل بنغازي (ليبيا) دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة مرجع سبق ذكره، ص 214.



في التربة لكي نستفيد من الرطوبة الكامنة في الأرض<sup>(1)</sup>، والزراعة المطرية أو (البعلية أو الزراعة الجافة، أو غير المروية) يقصد بها أن النبات يستطيع أن يتم دورة حياته ويعطي محصولاً اقتصادياً بدون ري وأن المصدر الذي يمدّه بحاجته من الماء هو الأمطار<sup>(2)</sup>.

#### 1-1 تطور مساحات الأراضي الزراعية البعلية (المطرية)

تشهد الأراضي الزراعية البعلية تناقصاً كبيراً في مساحتها ونسبة ما تشكله من جلة الأراضي الزراعية. جدول رقم (42)، فقد تناقصت مساحتها من 203982.0 هكتار سنة 1973 حيث كانت تشكل ما نسبته (97.3%) من أجمالي الأراضي الزراعية إلى 70566.2 هكتار سنة 1987 أي ما نسبته (92.2%) من أجمالي الأراضي الزراعية، وفي سنة 2001 انخفضت مساحة الأراضي الزراعية البعلية انخفاضاً كبيراً وصل إلى 26817.0 هكتار وأصبحت تشكل ما نسبته (72.3%) فقط من أجمالي الأراضي الزراعية، ويرجع هذا الانخفاض المستمر في مساحة الأراضي البعلية إلى تحول بعض هذه الأراضي إلى الزراعية المروية، وأهم المحاصيل الزراعية التي تزرع في الأراضي البعلية الشعير بشكل رئيس وبعض مساحات من القمح والقليل من البقوليات.

(1) عدنان رشيد الخنديل، الزراعة ومقوماتها في ليبيا، ط 1، (طرابلس: الدار العربية للكتاب، 1978) ص 24

(2) عبد المنعم بلنع، مرجع سبق ذكره، ص 63.

جدول رقم ( 42 )  
تطور استغلال الأراضي الزراعية في منطقة سرت  
للفترة (1974-2001م).

| نوع الاستغلال | 1974             |        | 1987             |        | 2001             |        |
|---------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
|               | المساحة بالهكتار | النسبة | المساحة بالهكتار | النسبة | المساحة بالهكتار | النسبة |
| أراضي بعليّة  | 203982.0         | ٪97.3  | 70566.2          | ٪92.2  | 29817.0          | ٪72.3  |
| أراضي مروية   | 5565.7           | ٪2.7   | 5990.8           | ٪7.8   | 10289.0          | ٪27.7  |
| الجملة        | 209547.7         | ٪100   | 76557.0          | ٪100   | 37106            | ٪100   |

المصدر :

- 1- اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد الزراعي العام 1974م، الخليج، الجداول رقم (6)، ص 16.
- 2- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد الزراعي لعام 1987، بلدية خليج سرت، جدول رقم (9)، ص 36.
- 3- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي 2001 جدول رقم (15)، ص 55.

النسب من حساب الباحث.

وقد أظهر الاستبيان الخاص بالمزارعين سنة 2007 والجدول رقم (43) أن عدد المزارع البعلية 54 مزرعة تمثل (٪54) من أجمالي المزارع البالغ عددها 100 مزرعة، كما تمثل المزارع التي تمارس فيها الزراعة البعلية والمروية معاً (٪37) وهو ما يوضح أن نمط الزراعة الشائع في المنطقة هو الزراعة البعلية.



جدول رقم ( 43 )

نوع وعدد المزارع ومساحتها في منطقة سرت 2007 م.

| متوسط مساحة<br>المزرعة بالهكتار | نوع المزرعة |       |             |       |        |       | رقم<br>الترتيب | الاسم   |
|---------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|--------|-------|----------------|---------|
|                                 | مروية       |       | بغاية مروية |       | بغاية  |       |                |         |
|                                 | النسبة      | العدد | النسبة      | العدد | النسبة | العدد |                |         |
| 30                              | 22.2%       | 2     | 22%         | 10    | 14.8%  | 8     | هرارة          | الجزيرة |
| 52                              | 11.1%       | 1     | 8.1%        | 3     | 11.1%  | 6     | العامة         |         |
| 5                               | 0           | -     | 16.2%       | 6     | 25.9%  | 14    | الحزيرة        |         |
| 7.9                             | 44.4%       | 4     | 21.6%       | 8     | 14.8%  | 8     | نلال           | البحر   |
| 3                               | 0           | -     | 8.1%        | 3     | 13%    | 7     | القبية         |         |
| 5                               | 22.2%       | 2     | 18.9%       | 7     | 20.4%  | 11    | جبارف          |         |
| 17.2                            | 100%        | 9     | 100%        | 37    | 100%   | 54    | جملة           |         |

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007).

ومن خلال الجدول رقم (43) نجد أن متوسط مساحة المزرعة في منطقة الدراسة حوالي 17.2 هكتاراً، ويرتفع متوسط مساحة المزرعة في القسم الشرقي لمنطقة الدراسة إلى 29 هكتار، أما متوسط مساحة المزرعة في القسم الغربي فتقل إلى 5.3 هكتاراً.

كما أوضح الاستبيان أن (63%) من المزارع تقع في مجاري الأودية وهو ما يعرضها للانجراف أثناء السيول والفيضانات، و(22%) في وسط السهل، و(15%) تقع بالقرب من البحر.

## 2-1 مظاهر تصحر الأراضي البعلية وأسبابه في منطقة سرت

### 2-1-1 تعرض الأراضي البعلية للتعرية الريحية والمائية

تتعرض الطبقة السطحية للتربة في الأراضي البعلية في كثير من الأحيان للتعرية الريحية أو التعرية المائية، أو كلاهما بسبب الظروف المناخية السائدة في المنطقة والاستعمالات البشرية غير الرشيدة للأرض، وتحتوي هذه الطبقة على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات وازدهارها.

وبعد إقامة أسيجة من مصدات الرياح بالمزارع أحد الوسائل الهامة لحماية التربة من التعرية، وفي منطقة الدراسة تبين أن (27٪) فقط من المزارع بها مصدات للرياح لحمايتها والمحافظة على تربتها.

### 2-2-1 استخدام الآلات الحديثة في حراثة الأرض

تزايد استخدام آلات الحراثة الحديثة، حيث وصلت إلى أغلب الأماكن في منطقة الدراسة وحملت معها مخاطر انجراف التربة، وللحماية من هذه المخاطر يجب استخدام هذه الآلات بما يتناسب مع تربة ومناخ المنطقة، فالحراثة العميقة للتربة تؤدي إلى تقليل الرطوبة المخزونة بها وهو ما يساعد على تفتيتها وتهيتها لعوامل التعرية الريحية.

وتشير إحدى الدراسات التي قام بها معهد المناطق القاحلة بالجنوب التونسي أن سمك التربة المنجرفة بالرياح بعد الحراثة بمحراث متعدد الأقراص تساوي 8 ملم خلال 7 أشهر<sup>(1)</sup>.

وقد أوضح الاستبيان أن نسبة (74٪) من المزارعين يستخدمون الآلات الحديثة في مزارعهم بصورة دائمة، بينما (23٪) منهم يستخدمون تلك الآلات في فترات محددة، أما (3٪) من المزارعين أشاروا بعدم استخدامها، وقد أدى التوسع في استخدام آلات الحراثة الحديثة إلى قطع الشجيرات وإزالة الأعشاب توطئة لزراعة المحاصيل خاصة الشعير وبعض الأشجار المثمرة، وقد بلغت نسبة المزارعين الذين يمارسون هذا الأسلوب (71٪).

(1) عبد السلام أحمد الوحيشي، مرجع سبق ذكره، ص 96.



### 1-2-3 سيادة الزراعة الأحادية Mono culture

تتميز الزراعة البعلية في أغلبها بالزراعة أحادية المحصول، حيث يزرع محصول واحد لسنوات طويلة، وغالباً ما يؤدي استمرار زراعة المحصول الواحد لفترة تزيد عن عشر سنوات إلى أنهاء التربة وتخطيم بنيتها كما قد يؤدي إلى انجراف التربة<sup>(1)</sup>، وفي منطقة الدراسة يزرع محصول الشعير لسنوات طويلة مما أدى إلى أنهاء التربة وأثر سلباً على كميات الإنتاج وسيأتي الحديث عنها لاحقاً.

### 2- الأراضي المروية

الزراعة المروية هي تلك الأراضي التي تعتمد على مياه الآبار والعيون، بالإضافة إلى مياه الأمطار<sup>(2)</sup>، كما يمكن أن تنتج هذه الأراضي أكثر من محصول خلال السنة. صورة رقم (27)، ويتميز هذا النوع من الزراعة بإمكانية التحكم في كميات المياه التي تعطي للنباتات، والأوقات المناسبة لذلك، تعد الخضراوات أهم المحاصيل التي تعتمد على الري.

ويؤدي استخدام طرق ري غير مناسبة أو ومياه ترتفع بها نسبة الأملاح إلى انخفاض إنتاجية الأرض وتدهور تربتها وتصحرها.

### 1-2 تطور مساحات الأراضي الزراعية المروية

تشهد الأراضي الزراعية المروية زيادة كبيرة في مساحتها، فمن خلال الجدول رقم (42) نجد أن مساحتها لم تتجاوز 5565.7 هكتاراً في سنة 1974 وتمثل نسبة (2.7٪) من جملة الأراضي الزراعية، وفي سنة 1987 زادت المساحة إلى 5990.8 هكتاراً وأصبحت تمثل مائته (7.8٪)، ثم وصلت الزيادة ذروتها سنة 2001 حيث بلغت مساحة الأراضي المروية خلال هذه السنة إلى نحو 10289.0 أي ما يقارب الضعف وبنسبة تصل إلى (27.7٪) من أجمالي مساحة الأراضي الزراعية، وتعزى هذه الزيادة الكبيرة إلى التوسع في عملية حفر الآبار التي شهدت المنطقة خلال الفترة الأخيرة.

(1) إبراهيم نحال، مرجع سبق ذكره، ص 37.

(2) عدنان رشيد الجنديل، مرجع سبق ذكره، ص 24.

ومن واقع البيانات الواردة بالاستبيان جدول رقم (43)، تبين أن نسبة المزارع المروية بمياه الآبار تبلغ (9.0%) من مجموع أفراد العينة، في حين أن المزارع التي تروى بمياه الآبار ومياه الأمطار معاً تمثل ما نسبته (37.0%) من مجموع أفراد العينة كما ذكر سابقاً.

## 2-2 مظاهر تصحر الأراضي المروية وأسبابه في منطقة سرت

### 1-2-2 ملوحة التربة

تعد ملوحة التربة من أهم مظاهر تصحر الأراضي الزراعية المروية، فعمليات الري بدون نظام صرف جيد يؤدي إلى تجمع الماء الزائد في باطن الأرض وبمضي الوقت يقترب الماء الجوفي من السطح، وفي المناخ الحار الجاف يزداد (البخر - نتح) ويصل الماء الجوفي إلى السطح حيث يتبخر تاركاً ما يحمله من أملاح، كما تتجمع الأملاح وتتحول الأراضي إلى ملحية نتيجة للري بهاء ملحي ويسرع هذا التجمع ويزداد تركيز الأملاح إذا لم يصحب الري بالماء الملحي تقنيات تقلل هذا التجمع كإضافة كمية زائدة من الماء تعمل على طرد الأملاح من منطقة الجذور ونظام صرف كفء قادر على التخلص من الماء الزائد<sup>(1)</sup>، ففي مصر مثال حي على

ذلك وهو منطقة غرب النوبارية وهي منطقة كانت صحراوية أصلاً ثم استصلحت واستزرعت استناداً إلى الري الصناعي، وقد استجابت التربة للزراعة بسرعة في السنوات الأولى ولكن لم تلبث إلا بضع سنوات ثم بدأ مستوى الماء الأرضي في الارتفاع بسرعة وبدأت تظهر آثار الملوحة ونقص الإنتاجية. ويرجع هذا الفشل بطبيعة الحال إلى عدم إدراك أهمية الصرف من البداية وإلى أسلوب الري المستخدم<sup>(2)</sup>.

(1) عبد المنعم بليغ، مرجع سبق ذكره، ص 77.

(2) محمد السيد عبد السلام، التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي، سلسلة عالم المعرفة (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1982م). ص 228.



وقد أوضح الاستبيان أن عدد المزارع المروية و(البعليّة المروية) بلغ 46 مزرعة. جدول رقم (43)، منها 24 مزرعة. أي ما نسبته (52.2%) تتعرض تربتها للملح بدرجات مختلفة، وبلغ عدد المزارع التي تتأثر بدرجة ملوحة شديدة 5 مزارع تمثل نسبة (10.9%) من جملة المزارع المروية و(البعليّة المروية)، أما المزارع التي تتأثر بدرجة ملوحة بسيطة فبلغ عددها 19 مزرعة أي ما نسبته (41.3%)، في حين بلغ عدد المزارع التي لا تتعرض تربتها للملوحة 22 مزرعة تشكل ما نسبته (47.8%) من جملة المزارع المروية و(البعليّة المروية) شكل رقم (68).

وتعد الأراضي المنخفضة والقريبة من البحر وكذلك المجاورة للسبخات الأكثر تضرراً بملوحة التربة في منطقة الدراسة في قسميها الشرقي والغربي.

ومن خلال الدراسة التي قام بها مركز البحوث الزراعية في سنة 2001 لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت<sup>(1)</sup>. خريطة رقم (69). تبين أن المساحة المتأثرة بدرجات مختلفة من ملوحة التربة بلغت 1520 هكتاراً ونسبة تصل إلى (37.2%) من مساحة المنطقة المدروسة. جدول رقم (44).

(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، مرجع سبق ذكره، 2001 م

جدول رقم ( 44 )  
درجات الملوحة في الترب ومساحتها ونسب تواجدها  
بمنطقة الثلاثين - غرب سرت.

| درجة الملوحة                | درجة التوصيل الكهربائي<br>(مليسيمنز / سم عند 25°م) | المساحة<br>(هكتار) | نسبة التواجد<br>% |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| ترب غير ملحية               | 2-0                                                | 2570               | 62.8              |
| ترب ملحية بدرجة منخفضة      | 4-2                                                | 210                | 5.1               |
| ترب ملحية بدرجة متوسطة      | 6-4                                                | 220                | 5.4               |
| ترب ملحية بدرجة مرتفعة      | 10-6                                               | 260                | 6.4               |
| ترب ملحية بدرجة مرتفعة جداً | أكبر من 10                                         | 650                | 15.9              |
| سطوح صخرية                  | -                                                  | 100                | 2.4               |
| مناطق مستعبده               | -                                                  | 80                 | 2.0               |

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001 م، ص 82.



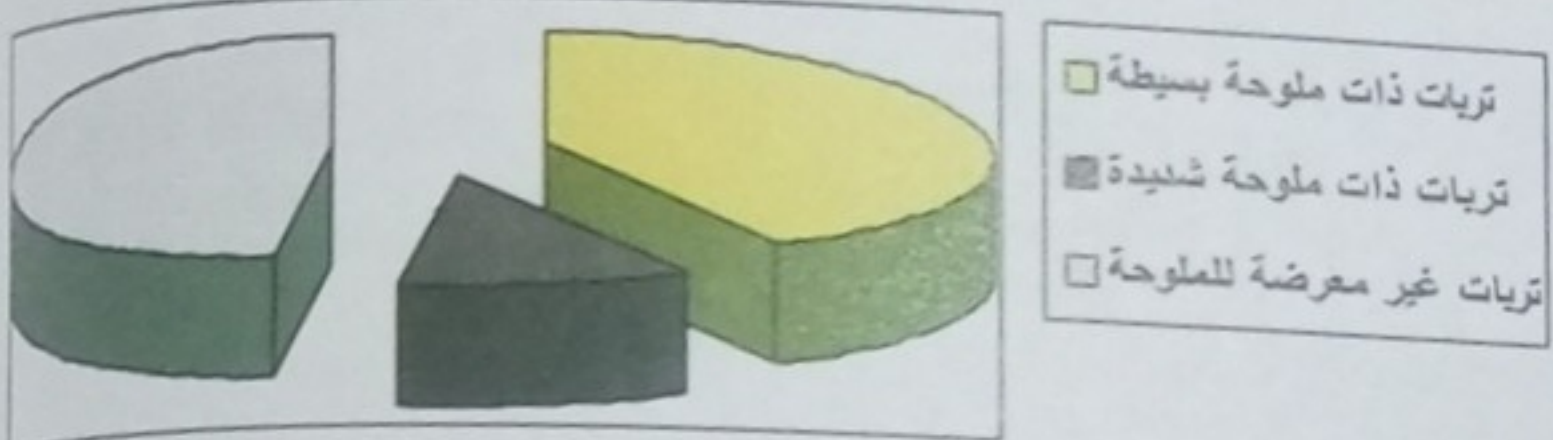
## صورة رقم (27) أحد المزارع المروية - وادي جارف.



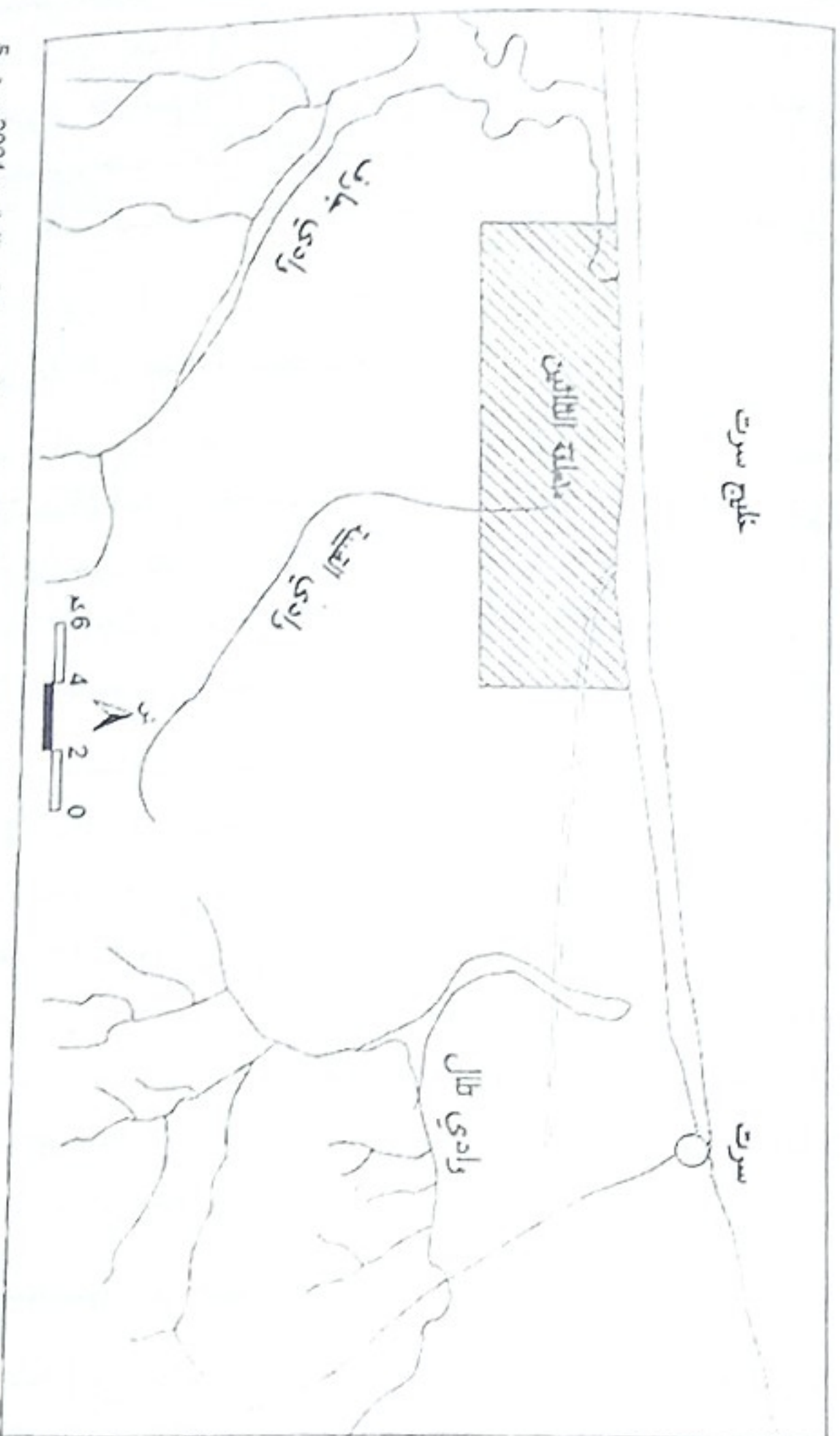
المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

### شكل رقم (64)

لتوزيع النسبي لملوحة التربات بالمزارع المروية و(البغية المروية)



شكل رقم (69)  
موقع منطقة الثلاثين - غرب سرت المستضيف برئاسة التربة



الجامعة العربية للتربية العلمية الأسترالية - مركز البحوث الزراعية ، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 ، ص 5



كما أظهرت التحاليل الكيميائية للقطاع الرابع في الوحدة النصيفية الخامسة للترية في نفس المنطقة. ملحق رقم (11). أن درجة التفاعل تتراوح ما بين 7.06-7.40 أما درجة توصيلها الكهربائي فتتراوح ما بين 4.55-55.50 ملليسيمنز/سم بالأفق السطحي والأفاق تحت السطحية، وبوجه عام فإن الملوحة غالباً ما تكون أعلى من 4.55 ملليسيمنز/سم في معظم الأفاق تحت السطحية، أما نسبة الصوديوم المتبادل فتتراوح ما بين (8.35) و(62.20)٪.

## 2-2-2 نقص مياه الري وهبوط منسوبها في آبار المزارع

تفتقد أغلب المزارع في منطقة سرت المياه الصالحة للزراعة بسبب ارتفاع نسبة الأملاح، وقد أوضح الاستبيان الخاص بالمزارعين أن كل المزارع التي توجد بها آبار تعاني من هبوط منسوب المياه فيها، حيث تعرضت حوالي (71.7)٪ من الآبار لهبوط يتراوح ما بين 1-2 متر، كما تعرضت حوالي (23.9)٪ من الآبار لهبوط منسوب المياه بها بأقل من متر واحد، أما النسبة المتبقية فانخفاض منسوب المياه فيها تتراوح ما بين 2-3 متر.

ومن خلال الاستبيان الخاص بالمزارعين أكد (52.2)٪ منهم بأن سبب انخفاض منسوب المياه في الآبار هو استخدام آلات الحفر الحديثة، بينما رأى حوالي (39.1)٪ من المزارعين أن السبب يرجع إلى التوسع في مساحات الأراضي الزراعية المروية، أما من أرجعوا السبب إلى زيادة عدد الآبار فقد بلغ (8.7)٪، وتستخدم مضخات المياه الكهربائية بشكل واسع، حيث بلغ من يستخدموها من المزارعين حوالي (95.7)٪، وتعد مضخات الفاطر (المضخات المغمورة في مياه البئر) الأكثر استعمالاً، وبلغاً بعض المزارعين خاصة في فترة الجفاف لنقل المياه بواسطة الشاحنات وأحياناً بحفر آبار مياه جديدة لحل مشكلة ملوحة المياه وتناقصها وبلغ من يمارس هذه الطريقة (13)٪ من المزارعين.

## 3-2-2 إتباع أساليب ري غير ملائمة

ترتب على عدم إتباع أساليب الري المنصوص عليها في لائحة أمانة الزراعة تدهور في الأراضي الزراعية وتعرضها للملوحة مما ساهم في تصحر المنطقة، فمن خلال الاستبيان

أوضح أن حوالي (10.9%) من المزارعين فقط يتبعون الأساليب المنصوص عليها، في حين بلغت نسبة من لا يتبعونها حوالي (89.1%).

كما أكد حوالي (45.7%) من المزارعين ري مزارعهم بطريقة الغمر وهذه الطريقة مخاطرها حيث يتجمع الماء في باطن الأرض لعدم وجود نظام للصرف مما يؤدي إلى صعود الماء بالخاصية الشعرية إلى سطحها وتبخره تاركاً محتواه من الأملاح، وبمضي الوقت يزداد تركيز الأملاح بالأرض وتنخفض إنتاجيتها حتى تصبح أرضاً مجدبة لا تصلح للإنتاج الزراعي<sup>(1)</sup>، أما من يقومون بري مزارعهم بطريقة الرش فقد بلغت نسبتهم حوالي (30.4%)، والذين يقومون بالري بالتنقيط فنسبتهم بلغت حوالي (23.9%).

ومن العوامل المرتبطة بالتصحر في الأراضي الزراعية المروية هو اقتراب مواقع الآبار من بعضها وهو ما يساهم على انخفاض مستوى الماء وارتفاع معدلات الملوحة فيها، فقد أشار حوالي (63%) من المزارعين بأن المسافة بين البئر والآخر تتراوح بين 250-500 متر، كما ذكر حوالي (15.2%) منهم أن المسافة أقل من 250 متر، في حين أشار ما نسبته (21.8%) من المزارعين أن المسافة بين البئر والآخر تتجاوز 500 متر.

(1) عبد المنعم بليغ، مرجع سبق ذكره، ص 285.





## الفصل الخامس

آثار التصحر وأساليب مكافحته في منطقة سرت

آثار التصحر في المنطقة

طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة سرت

أولاً  
ثانياً





ترتب على مشكلة التصحر آثار وعواقب عديدة طالت مكونات النظام البيئي، ومن خلال هذا الفصل سنحاول إلقاء الضوء على الآثار المترتبة على التصحر، وأهم الأساليب والطرق المتبعة لمكافحته والحد من أخطاره في منطقة الدراسة.

### أولاً، آثار التصحر في المنطقة

وتتمثل هذه في الآثار البيئية، والاقتصادية والاجتماعية، وفيما يلي دراسة لكل أثر من تلك الآثار:

#### 1- الآثار البيئية

أدت مشكلة التصحر في منطقة سرت إلى ظهور العديد من الآثار البيئية التي لحقت بمكونات النظام البيئي والتي من أهمها:

##### 1-1 تدهور المراعي الطبيعية

بعد الغطاء النباتي الرعوي أحد الموارد الطبيعية التي يمكن الاعتماد عليها، فهو مخزون طبيعي للأعلاف إذا ما أحسن استغلاله، كما أنه المسؤول بصورة مباشرة على حماية القرية من عوامل التعرية والانجراف ويساهم في تحسين الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة.

وحسب التقديرات التي بنيت على أساس كميات الأمطار الهاطلة سنوياً، فقد تم تقدير الإنتاجية العلفية الكلية للمراعي الطبيعية بالجمهورية العظمى الموجودة شمال خط مطر 50 ملم / سنة بحوالي 516 مليون وحدة علفية في السنة تمثل (20٪) من احتياجات الثروة الحيوانية بالجمهورية المقدرة بحوالي 2580 مليون وحدة علفية<sup>(1)</sup>

(1) الجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مجلس التخطيط العام، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية، مرجع سبق ذكره، ص 41



ومن خلال الجدول رقم (45) يتضح أن مجموع الوحدات العلفية المتاحة من جميع المصادر لم تتجاوز 1259 مليون وحدة علفية إي ما يعادل (49٪) من احتياجات الثروة الحيوانية من الغذاء وبهذا بلغ العجز حوالي 1321 مليون وحدة علفية إي ما يعادل (51٪) من المتطلبات الغذائية السنوية لحيوانات الرعي.

ونظرا لقلة المتوفر من المصادر العلفية الأخرى في منطقة الدراسة كان الضغط على المراعي الطبيعية كبيرا كما ذكر سابقاً مما ترتب عليه :

- 1- تدني في حالة المراعي وتغير في تركيبة الغطاء النباتي.
- 2- تدني في الحمولة الرعوية وانعدامها في بعض المناطق.
- 3- اندثار الأصناف النباتية التي تحتوي على التراكيب الوراثية المرغوبة والتي نتجت عن فعل الانتخاب الطبيعي.

#### جدول رقم ( 45 )

الإنتاجية السنوية لمختلف مصادر الأعلاف بالجماهيرية.

| المصدر                        | الاحة    | الإنتاجية بالوحدات العلفية |
|-------------------------------|----------|----------------------------|
| المراعي الطبيعية              | 13244000 | 516465000                  |
| قبن شمير                      | 315869   | 51780216                   |
| قبن قمح                       | 206801   | 46575999                   |
| صفصف برسيم                    | 22000    | 124000000                  |
| شونان                         | 15354    | 11511340                   |
| محاصيل علف أخرى               | 14000    | 9600000                    |
| نخالة (شمير قمح)              | -        | 30000                      |
| حبوب شمير                     | 315869   | 94760700                   |
| أعلاف مركزة                   | -        | 404000000                  |
| مجموع الوحدات العلفية المتاحة |          | 1258723255                 |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مجلس التخطيط العام، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية، 2003 م، ص 41.

## 2-1 فقدان التنوع البيئي وتدهور الحياة البرية

أدى التوسع الزراعي على حساب أراضي المراعي إلى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي في أجزاء واسعة من منطقة سرت حيث اختفت العديد من النباتات كانت متوفرة في الماضي، كما أصبحت نباتات أخرى نادرة، ومن خلال الاستبيان الخاص بالرعاة<sup>(1)</sup> أشار (96.5%) منهم بانقراض كلاً من نبات الديس ونبات الحلفا رغم توفرهما في الماضي بكثرة، حيث تعتمد عليها الحيوانات في غذائه واستخدمها الإنسان في صناعة الحصر والحبال، كما اختفت نباتات أخرى مثل البصيلة والتمير والضمران والعرفج وهي نباتات ذات قيمة علفية كبيرة وتقبل عليها الحيوانات بنهم، ومن النباتات التي تعرضت للانقراض من منطقة سرت ولها قيمة علاجية كبيرة نبات قميلة (البابونج) والشيخ، وأكد الرعاة أن أشجار الطلح البري صورة رقم (28)، والجداري اختفت ولم تعد ترى.

وقد أشار حوالي (80%) من الرعاة الذين وجه لهم الاستبيان بوجود تناقص كبير في أعداد وأنواع النباتات الطبيعية بالمنطقة، فأشجار السدر (النبق) أصبحت نادرة في حين كانت في الماضي تنتشر بشكل واسع حيث تغطي الإقليم الأستبسي من مصر شرقاً وحتى مدينة سرت غرباً، وقد كانت ثمار نباتات السدر (النبق) مصدراً غذائياً للسكان في الماضي<sup>(2)</sup>.

كما تناقصت شجيرات أخرى مثل إعليجان وباقل، وكذلك تناقصت نباتات الرتم وأن كان بدرجة أقل من النباتات السابقة، وقد حلت نباتات شوكية قليلة الأهمية محل النباتات ذات الصفات الجيدة والتي لها مردود اقتصادي، وحتى هذه النباتات الشوكية في ظل التدهور البيئي في طريقها للزوال.

ويعد الغطاء النباتي الطبيعي الوسط الذي تعيش فيه العديد من الحيوانات والطيور البرية، فهو المأوى لها وفيه تجد غذائها حيث تعيش وتتكاثر وتقوم بدورها في توازن النظام البيئي، ومع التدهور الواسع في الغطاء النباتي الطبيعي والتزايد في عمليات الصيد الجائرة

(1) الدراسة الميدانية خريف 2007.

(2) محمد عبد الله لاه، التصحر في سهل بنغازي (ليبيا) دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، مرجع سبق ذكره، ص 226.



نعمت كثير من الحيوانات للانقراض، وقد بين الاستبيان الذي أجري على الرعاة أن (792.5) منهم أكدوا بأن نسبة الفقد السنوي من هذه الحيوانات والنباتات تزيد عن (50) كما أجاب (778.5) من الرعاة بأن الحيوانات البرية في المنطقة نادرة الوجود في الوقت الحاضر، في حين ذكر حوالي (712.5) منهم بأن الحيوانات البرية قليلة جداً، أما حوالي (9) من الرعاة كانت إجابتهم بأنها قليلة، وهذا بدوره يشير إلى تدهور بيئي كبير وتأثير واضح للتصحر في المنطقة، فمنذ السبعينيات من القرن الماضي لم يعد يشاهد الفهد الليبي في منطقة الدراسة كما اختفى الضبع في الثمانينات، ومع زيادة التدهور لم يعد يرى الغزال، وقارب حيوان صيد الليل على الانقراض، كما لم يعد يشاهد كلاً من الورل والضب إلا نادراً، وتناقصت أعداد حيوانات أخرى مثل الأرانب والقنافذ والثعالب والذئاب، هذا وقد لحق الضرر بالطيور الموطنة في المنطقة والمهاجرة إليها على السواء بسبب ما لحق بالبيئة من تدهور وأصبحت طيور القطا والحباري نادرة الوجود، كما أن أعداد طيور السمان المهاجرة للمنطقة قلت أعدادها.

### 3-1 زحف الكثبان الرملية

أدى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي الدائم وتناقص كثافته في منطقة سرت بالإضافة إلى تناقص الأمطار الساقطة وتذبذبها إلى السماح للرياح بنقل كميات هائلة من الرمال مشكلة كثبان رملية طويلة وهلالية تهدد طرق المواصلات. صورة رقم (29)، مسببة الكثير من الحوادث التي راح ضحيتها العديد من المواطنين. كما تهاجم المساكن والمباني مسببة الضيق للسكان، ونجبرهم في العديد من المرات على ترك مساكنهم. صورة رقم (30)، كما أدى زحف الرمال على المزارع إلى طمر التربة الخصبة وحرمان النباتات من النمو، ففي مزارع جارف وهرابة ردمت الكثبان الرملية جذوع أشجار الزيتون. صورة رقم (31)، كما ساهم قرب الكثبان الرملية من المناطق الزراعية والحضرية على إثارة حبيبات الرمال في الجو مع تحريك الرياح، وتزايد كميات الرمال والأتربة المنقولة في فصل الربيع بسبب هبوب رياح القبلي

مسبباً تلف المحاصيل والنباتات، كما تعرض السكان للأمراض التنفسية وأمراض العيون والحساسية.

ساهم قرب الكثبان الرملية من المناطق الزراعية والحضرية في زيادة هبوب العواصف الرملية، ففي فصل الربيع تهب رياح القبلي محملة بكميات هائلة من الأتربة والغبار مسببة في تلف المحاصيل والنباتات كما تعرض السكان للأمراض التنفسية والعيون والحساسية.

صورة رقم (28) شجرة طلح نادرة - بئر الحمرة جارف.



الدراسة الميدانية خريف 2006م.

صورة رقم (29) زحف الكثبان الرملية على طريق وادي الزيد - بوهادي



المصدر: الدراسة الميدانية - خريف 2006م.



صورة رقم (30) الكثبان الرملية تحاصر المساكن - هراوة



المصدر: الدراسة الميدانية - خريف 2006م.

صورة رقم (31) أشجار زيتون مهددة بالردم بالرمال - خنافس، منطقة جارف



الدراسة الميدانية خريف 2006م.

## 2- الآثار الاقتصادية

يعد التصحر من أكبر الكوارث التي تهدد المجتمعات البشرية، وهو يعبر عن درجة معينة من الاختلال في توازن العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية، وتدهور خصائصها الحيوية وانخفاض إنتاجيتها إلى الدرجة التي تصبح فيها هذه الأنظمة عاجزة عن توفير متطلبات الحياة الضرورية للإنسان مما يجبره في النهاية إلى الهجرة، أو قيامه باستيراد مصادر الغذاء اللازمة للإستمرار فيها من أنظمة أخرى، وهو أيضاً نتيجة مباشرة لسوء استغلال الإنسان للموارد الطبيعية لهذه الأنظمة<sup>(1)</sup>، وباستمرار الزيادة السكانية في منطقة الدراسة مع انخفاض معدلات الإنتاج من الغذاء أصبح الاعتماد على الخارج أمراً واقعاً.

وفيما يلي دراسة لأهم الآثار الاقتصادية في المنطقة :

### 2-1 انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية

يعد كلاً من محصولي القمح والشعير من المحاصيل الزراعية الهامة في منطقة سرت والتي يعتمد عليها السكان في غذائهم وغذاء حيواناتهم، ويوضح الجدول رقم (46) والشكل رقم (70) التطور في مساحات وكميات الإنتاج لكلا المحصولين وكذلك إنتاجية الهكتار خلال الفترة من 1974 إلى سنة 2001. على النحو الآتي :

تقلصت المساحة المزروعة بالقمح من حوالي 3116.0 هكتاراً في عام 1974 إلى حوالي 1215.5 هكتاراً في عام 1987 أي نقصت مساحته 1900.5 هكتاراً ونسبة تناقص بلغت (61%)، كما انخفضت إنتاجية الهكتار بشكل كبير من حوالي 9.5 قنطاراً لكل هكتار في عام 1974 إلى حوالي 1.6 قنطاراً لكل هكتار في عام 1987 ويعزى السبب في ذلك للظروف المناخية الغير ملائمة وانتشار التصحر.

(1) محمد الخش، مرجع سبق ذكره، ص 33.



كما تناقصت كميات الإنتاج من حوالي 29451 قنطاراً في سنة 1974 إلى حوالي 1975 قنطاراً في سنة 1987 حيث بلغ النقص في كمية الإنتاج 27476 قنطار إي ما نسبته (93.3%).

وفي عام 2001 حدثت زيادة قليلة في الإنتاج حيث بلغ حوالي 2196 قنطاراً بزيادة قدرها 221 قنطاراً عن سنة 1987 إي ما نسبته (11.2%).

أما في حالة تطور الإنتاج عن كامل المدة فقد حدث انخفاض في الإنتاج عن سنة 1974 مقداره 27255 قنطاراً إي ما نسبته (92.6%)، وهذا يوضح التدهور الكبير في إنتاج محصول القمح مما يعد أحد الآثار الاقتصادية الناتجة عن ظاهرة التصحر.

كما تقلصت المساحات المزروعة من الشعير بحوالي 46695 هكتاراً في سنة 1974 إلى حوالي 45089.5 هكتار في سنة 1987 إي فقدت ما مساحته 1606 هكتار بنسبة تناقص بلغت (3.4%).

أما إنتاجية الهكتار فقد تضاعفت من 1.3 قنطاراً لكل هكتار إلى 3 قنطار لكل هكتاراً، ويعود ذلك بالأساس الأول إلى تحلي محصول القمح عن مساحات واسعة من أراضي الزراعة المطرية لصالح محصول الشعير الأكثر قدرة على تحمل الجفاف وما يصاحبه من تدهور بيئي، وعليه فقد ارتفعت كميات الإنتاج من 58814 قنطاراً في سنة 1974 إلى 133346 قنطاراً في سنة 1987 بزيادة قدرها 74532 قنطاراً إي بنسبة تزايد قدرها (126.7%).

وتحت ظروف الجفاف والتوسع في زراعة الأراضي الهامشية وما سببه من فقدان للطبقة السطحية من التربة، تناقص الإنتاج بشكل خطير ففي سنة 2001، انخفض إلى حوالي 53782 قنطاراً حيث بلغ التراجع في الإنتاج حوالي 79564 قنطاراً إي ما نسبته (59.7%)، أما عن كامل المدة فإن التراجع بلغ 5032 قنطاراً عن سنة الأساس 1974 إي مانسبته (8.6%).

ومن خلال ما سبق يتضح أن هناك تراجعاً في كميات الإنتاج من محصولي القمح والشعير وهما أهم محصولين في منطقة الدراسة والاعتماد عليهما بشكل رئيس كغذاء للإنسان والحيوان، ويدل ذلك على تفاقم ظاهرة التصحر بالمنطقة، ومن الملفت للنظر أن التراجع في

الإنتاج كان أكثر وضوحاً في محصول القمح عنه في محصول الشعير وذلك لكون محصول القمح أكثر حساسية لظروف التدهور البيئي المترتب على التصحر.



جدول رقم (46)  
تطور المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير وكمية الإنتاج ومردود الحنكار الواحد  
للفترة (1974-2001 م).

| شمبر                                       |                          | قمح                          |                                 |                          | المحصول                      |
|--------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| متوسط إنتاجية<br>الحنكار الواحد<br>(قنطار) | كمية الإنتاج<br>بالقنطار | المساحة المزروعة<br>بالحنكار | متوسط إنتاجية<br>الحنكار الواحد | كمية الإنتاج<br>بالقنطار | المساحة المزروعة<br>بالحنكار |
| 1.3                                        | 58814                    | 46695.0                      | 9.5                             | 29451                    | 3116.0                       |
| 3.0                                        | 133346                   | 45089.5                      | 1.6                             | 1975                     | 1215.5                       |
|                                            | 53782                    | -                            | -                               | 2196                     | -                            |
|                                            |                          |                              |                                 |                          | 2001                         |
|                                            |                          |                              |                                 |                          | 1987                         |
|                                            |                          |                              |                                 |                          | 1974                         |

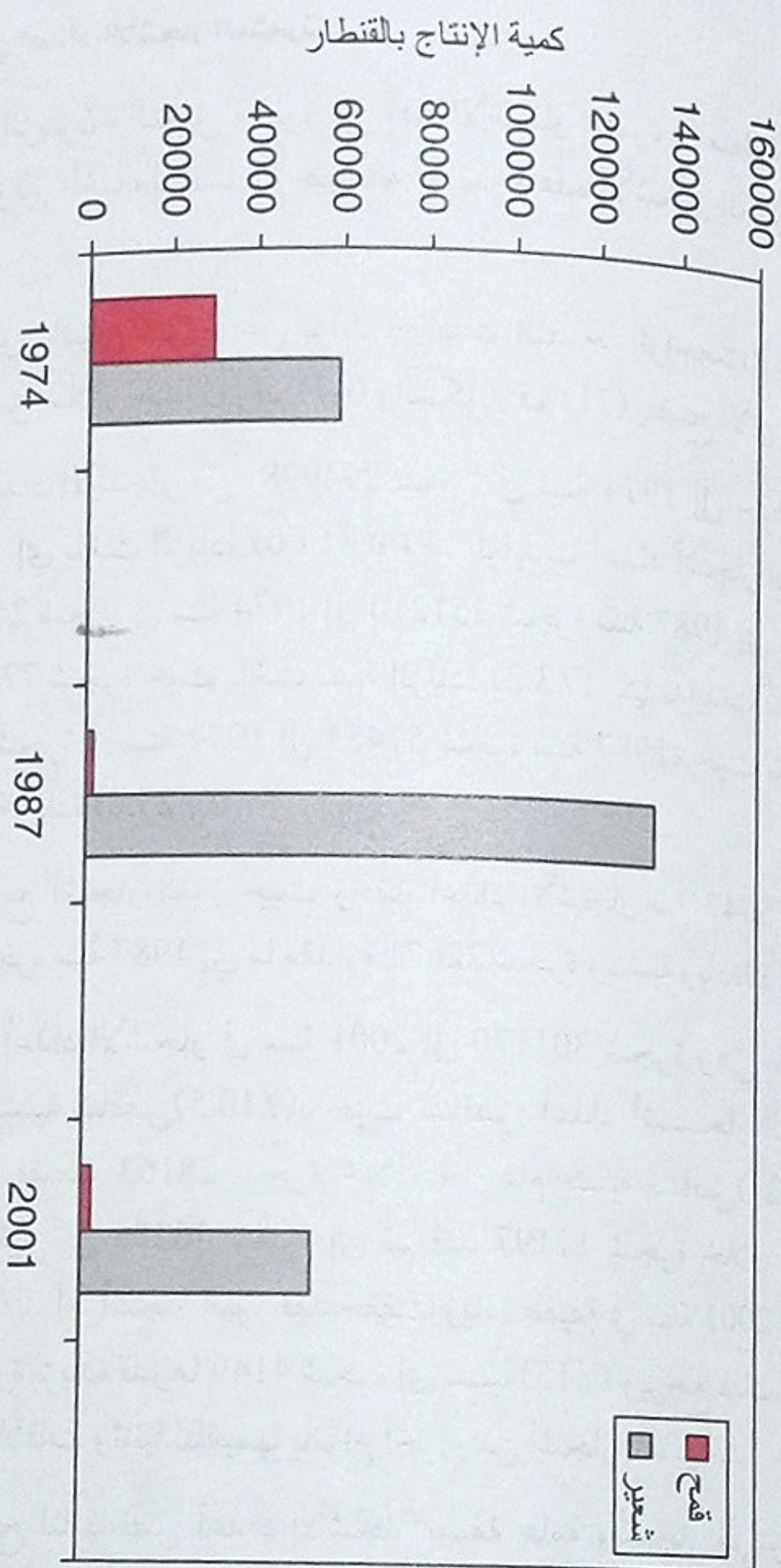
المصادر: 1- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد الزراعي العام، بلدية خليج سمرت، 1987 م، جدول رقم (6)، ص 43.

2- السهبة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي، 2001 م، جدول رقم (20-1)، ص 67.

لم تتوفر بيانات عن المساحات المزروعة



شكل رقم (70)  
تطور كميات الإنتاج لمحصولي القمح والشعير للفترة (1974-2001 م).



المصدر : بيانات الجدول رقم (46).



## 2-2 التناقص في أعداد الأشجار المثمرة

تعد أشجار الزيتون والنخيل واللوز من أهم الأشجار المثمرة في منطقة سرت لما لها من أهمية كبرى في توفير الغذاء للإنسان وحيواناته، ولقدرة هذه الأشجار الكبيرة على تحمل ظروف الجفاف.

ونتيجة التدهور البيئي الناتج عن تزايد فعاليات التصحر تراجعت أعداد أشجار الزيتون والنخيل، ومن خلال الجدول رقم (47) والشكل رقم (71) يتضح الآتي:

أ- تزايدت أعداد الأشجار من 294998 شجرة في سنة 1974 إلى حوالي 336381 شجرة في سنة 1987 أي بلغت الزيادة (14.0٪)، وقد تزايدت أعداد أشجار الزيتون زيادة متواضعة من 243452 شجرة في سنة 1974 إلى 251210 شجرة سنة 1987 أي بلغت أعداد الأشجار المضافة 7758 شجرة حيث بلغت نسبة الزيادة (3.2٪)، كما تزايدت أعداد أشجار النخيل من 46499 شجرة في سنة 1974 إلى 57453 شجرة سنة 1987، حيث بلغت الزيادة 10954 شجرة، بنسبة زيادة (23.6٪).

وتكرر الأمر مع أشجار اللوز حيث زادت أعداد الأشجار من 5047 شجرة سنة 1974 إلى 27718 شجرة سنة 1987 أي ما مقداره 22671 شجرة وبنسبة زيادة (449.2٪).

ب- تراجعت أعداد الأشجار في سنة 2001 إلى 301170 شجرة وهي بذلك فقدت 35211 شجرة أي بنسبة تناقص (10.5٪). حيث تتناقص أعداد أشجار الزيتون إلى 223047 شجرة أي فقدت 28163 شجرة خلال 14 عام بنسبة تناقص (11.2٪)، كما تراجعت أشجار النخيل إلى 46256 شجرة أي تم فقد 11197 شجرة خلال نفس الفترة وبنسبة تناقص (19.5٪)، أما أشجار اللوز فقد حققت زيادة طفيفة في سنة 2001 حيث بلغت أعدادها 31867 شجرة بزيادة قدرها 4149 شجرة أي بنسبة (15٪) ويرجع ذلك أولاً لمقاومة أشجار اللوز العالية للآفات وثانياً لتلقيحها بأنواع أخرى من أشجار الفاكهة.

وما سبق يتضح لنا تناقص أعداد الأشجار بصفة عامة وأشجار الزيتون والنخيل بصفة خاصة وهو بلا شك أحد الآثار الاقتصادية لنشاط ظاهرة التصحر في المنطقة.

جدول رقم (47)  
تطور أعداد الأشجار المثمرة للفترة (1974-2001م).

| نوع<br>المسقات | زيتون  | نخيل  | لوز   | مجموع الأشجار |
|----------------|--------|-------|-------|---------------|
|                |        |       |       |               |
| 1974           | 243452 | 46499 | 5047  | 294998        |
| 1987           | 251210 | 57453 | 27718 | 336381        |
| 2001           | 223047 | 46256 | 31867 | 301170        |

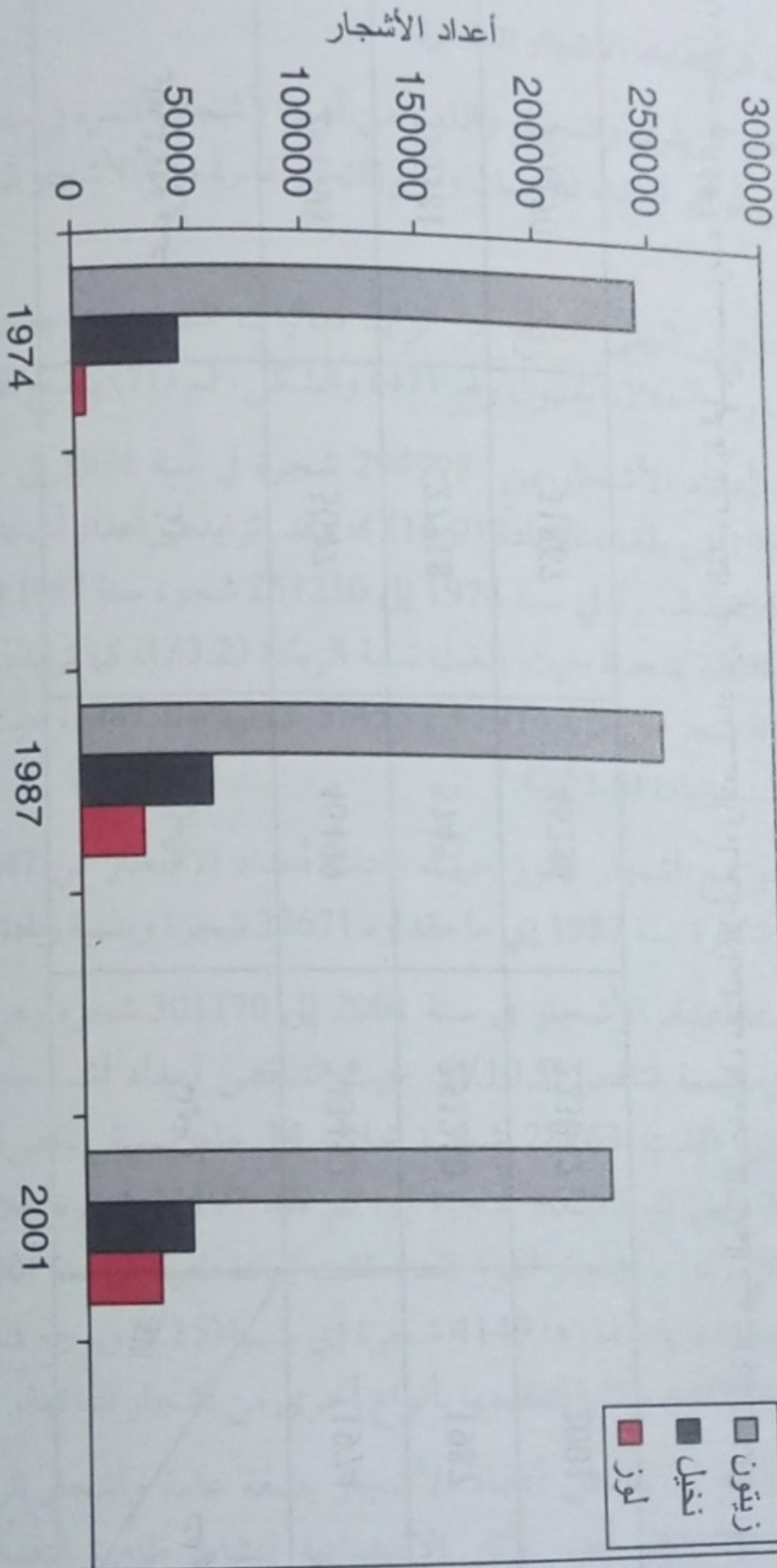
المصادر : 1- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد الزراعي العام، بلدية خليج سرت، 1987م، جدول رقم

(12)، ص 39.

2- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي، 2001م، جدول رقم (7)، ص 38.



شكل رقم (71) تطور أعداد أشجار الزيتون والنخيل واللوز للفترة (1974-2001 م).



المصدر : بيانات الجدول رقم (47).

### 3- الآثار الاجتماعية

تعد الهجرة أحد الظواهر الناتجة عن مشكلة التصحر فعندما يتدهور المرعى لا يجد الرعاة من حل سوى الرحيل بحيواناتهم إلى أرض أخرى أحسن حالاً وأكثر كلاً، وعندما يغور الماء أكثر في باطن الأرض وتزداد ملوحته، يعجز السكان عن توفير احتياجاتهم من الماء، ويصبح الرحيل أمراً ملحاً، وعندما تزحف الكثبان الرملية على الحقول وتغطي التربة وتردم جذوع الأشجار بأطنان من الرمال يجبر الزراع على مفارقة مزارعهم والبحث عن مكان آخر ليعملوا ويحصلوا على قوت يومهم.

ورغم أن الإنسان هو العامل الأخطر في تدهور الأرض وتصحرها إلا أنه المتضرر الأول من نتائجها، فالتصحر يعمل على تدني إنتاجية الأرض ويخلق ظروفاً معيشية صعبة تدفع السكان نحو الهجرة بحثاً عن فرص عمل وحياة أفضل.

ومن خلال الاستبيان الموجه للرعاة تبين أن نسبة (8%) منهم يرغبون بترك حياة الرعي، كما أجاب (87.5%) ممن يرغبون في ترك حياة الرعي بأن السبب في ذلك تناقص النباتات في المراعي، وهو ما يعني لهم الاعتماد أكثر على الأعلاف المركزة وهو ما يزيد من التكلفة ويخفض العائد المادي، أما النسبة المتبقية والبالغة حوالي (12.5%) فأرجعت السبب إلى الرغبة في العمل بإحدى الوظائف.

وفي منطقة سرت اتجه تيار الهجرة من المناطق الريفية التي تضررت بفعل ظاهرة التصحر نحو مدينة سرت وأدى هذا إلى نمو المدينة وتطور المساحات الحضرية لها بشكل كبير، ويوضح الجدول رقم (48) تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت، ومن خلاله يتضح:

أ- بلغت المساحة الإجمالية للمخطط العام 1967 حوالي 166.9 هكتاراً.

ب- مواكبة للتوسع العمراني واحتواء للنمو الحضري زادت المساحة الإجمالية للمخطط العام 1984 إلى حوالي 1330.7 هكتاراً، أي بزيادة قدرها 1163.8 هكتاراً خلال سبعة عشر عاماً فقط.



ج- ونتيجة للنمو الكبير للمدينة وبعد أربع سنوات فقط بلغت مساحة المخطط العام 1988 حوالي 1531.7 هكتاراً، أي بزيادة قدرها 201 هكتاراً.

د- تجاوزت التطورات في هيكل المدينة حالياً حدود المخطط الشامل حيث تشهد مبانٍ إدارية ومناطق سكنية جديدة خارج المخطط وبانتشار متفرق.

ويعد النمو المتسارع لمدينة سرت والذي فاق المخططات الشاملة المصممة للمدينة مؤشراً على تزايد أعداد الوافدين إليها من ريفها.

### جدول رقم ( 48 )

تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت.

| المساحة الإجمالية (هكتار) | المخطط العام | م-م |
|---------------------------|--------------|-----|
| 166.9                     | 1967         | 1   |
| 1330.7                    | 1984         | 2   |
| 1531.7                    | 1988         | 3   |
| -                         | 2002         | 4   |

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية العامة، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت، تقرير أعمال الجزء الحقلية المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق، شركة جيوكارت، ناصر (2002 م).

كما تشير معدلات النمو السكاني في منطقة الدراسة إلى الزيادة الكبيرة في نسبة سكان الحضر والانخفاض الحاد في نسبة سكان الريف كما ذكر سابقاً.

وقد أدت الهجرة من المناطق الزراعية والرعوية والتي هي بالأصل أحد الآثار السلبية لظاهرة التصحر إلى استفحال هذه الظاهرة، فترك السكان لقراهم ساهم بدوره في إهمال الأراضي الزراعية وترك الأشجار تموت بفعل الجفاف والآفات وزحف الكثبان الرملية.

كما هجر كثير من صغار مربى الحيوانات حرفتهم واتجهوا نحو المدينة وبذلك فقد هؤلاء السكان أعمالهم واستقرارهم، وفقد المجتمع قوى قادرة على الإنتاج الزراعي والحيواني وتوفير الغذاء.

ومن خلال الاستبيان الموجه للرعاة أتضح أن حوالي (13%) من أسر الرعاة اتجه أحد أفرادها نحو المدينة وحوالي (4%) من هذه الأسر اتجه اثنان من أفرادها نحو المدينة، كما أوضح الاستبيان أن (61.9%) من الأفراد الذين انتقلوا إلى المدينة كان بسبب رغبتهم في مواصلة التعليم، وحوالي (33.3%) من هؤلاء الأفراد انتقلوا بغرض العمل، كما انتقل (4.8%) لأسباب أخرى.

ومن جهة أخرى أدت الهجرة إلى المدينة إلى زيادة الضغط على الخدمات والحاجة الملحة إلى المزيد من الوحدات السكنية والمؤسسات التعليمية والصحية وإلى الكثير من المرافق العامة مما ساهم في توسع المدينة على حساب المساحات الخضراء المحيطة بها، أضف إلى ذلك حاجة الوافدين الجدد إلى فرص عمل مما زاد من أعباء الدولة.

### ثانياً : طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة سرت

تبذل الجماهيرية جهوداً مضيئة من أجل مكافحة التصحر والحد من أخطاره من خلال عمليات صيانة التربة والمحافظة على خصوبتها، واستصلاح الأراضي التي تعرضت للتصحر بغرض استعادة قدرتها البيولوجية، كما تبذل جهوداً متواصلة للمحافظة على موارد المياه وحماية المشجرات والغطاء النباتي الطبيعي. وتتمثل هذه الأساليب في الآتي :-

#### 1- صيانة التربة

وتتمثل عمليات صيانة التربة في حمايتها من التعرية الريحية والمائية والمحافظة على الطبقة السطحية الغنية بالمواد العضوية من أجل نمو غطاء نباتي يوفر حماية دائمة.



## 1-1 السدود التعويقية

فطن المواطنون بالمنطقة للجريان السطحي للماء عقب سقوط الأمطار وأثره في جرف التربة، فقاموا بإنشاء العديد من السدود ومنها السدود التعويقية وهي عبارة عن كتل حجرية تشد بواسطة شبكة من الأسلاك القوية ثم ترص متجاورة معترضة مجرى الوادي، حيث تعمل هذه السدود على إيقاف الجريان السطحي للمياه وهي بذلك تحافظ على التربة من الانجراف كما تغطي فرصة أكبر للمياه بالتسرب إلى باطن الأرض وتغذية خزانات المياه الجوفية.

وينتشر هذا النوع من السدود في العديد من الأودية في منطقة الدراسة مثل وادي تلال والزبد والقيبة والخنوة. صورة رقم (32)، وقد تضررت هذه السدود جراء الفيضانات خاصة في وادي الخنوة، مما يلزم ترميمها وإعادة صيانتها على فترات متقاربة.

## 2-1 تثبيت الكثبان الرملية

يعد تثبيت الكثبان الرملية أحد الأساليب الهامة المتبعة لمكافحة التصحر في منطقة الدراسة، وتستخدم لغرض ذلك الطرق الآتية:

### 1-2-1 التثبيت بالمواد النباتية

ويتم التثبيت إما بالمواد النباتية الجافة، أو التثبيت بنباتات حية لها القدرة على مقاومة زحف الكثبان الرملية.

#### أ- تثبيت الكثبان الرملية بالنباتات الجافة

وتستخدم هذه الطريقة النباتات الجافة المتوفرة محليا مثل الديس والسبط والرتم وجريد النخيل، حيث تظمر هذه النباتات في خنادق ذات عمق 15 سم وبارتفاع 35 سم، وتحفر هذه الخنادق على هيئة مربعات على شكل لوحة الشطرنج أو مستطيلات أو مثلثات مساحة كل

منها 5م<sup>2</sup> على الكثبان الرملية الخشنة، و16م<sup>2</sup> على التلال ذات الميل المعتدل<sup>(1)</sup> حيث تعمل على تخفيف سرعة الرياح، وأضعاف قدرتها على تحريك الرمال.

ورغم نجاح هذه الطريقة ألا أن التوسع في عمليات تثبيت الكثبان الرملية من ناحية والتناقص الشديد في النباتات المستخدمة بهذه الطريقة من ناحية أخرى أدى إلى التوجه نحو استخدام طرق أخرى.

#### ب- تثبيت الكثبان الرملية بالنباتات الحية

نظراً لكون تثبيت الكثبان الرملية بالنباتات الجافة هو تثبيت مؤقت ويحتاج دائماً للتجديد كان الاتجاه نحو زراعة بعض أنواع النباتات مثل الخروع (*Ricinus communis*) والأثل (*Tamarix articulate*) والأكاسيا (السنت الحقيقي) (*Acacia cyanophylla*)، الأوكاليتوس (السرول) (*Eucalyptus spp*) حيث تعمل هذه الأنواع على خفض سرعة الرياح، وإعاقة زحف الكثبان الرملية، كما تعمل جذوعها على تثبيت التربة خاصة أشجار السرول التي تمتد جذورها بشكل سطحي لمسافات طويلة.

#### 2-2-1 تثبيت الكثبان الرملية بواسطة مشتقات النفط

إن التوسع الكبير في مجال مكافحة التصحر تتطلب البحث عن طرق أكثر فعالية وأقل تكلفة لتثبيت الكثبان الرملية ومن أهم هذه الطرق استخدام المواد النفطية، وقد أجريت أول تجربة حقلية في شهر النوار (فبراير) سنة 1961م جنوب غرب طرابلس حيث تم رش مساحة هكتار واحد بزيت الوقود (Fuel oil)، وتبين أن المساحة المرشوشة لم تتأثر كثيراً بجرف الرياح مما شجع على التوسع باستخدامها وتعرف هذه الطريقة إقليمياً ودولياً بالطريقة

(1) محمد عبد الله لاه، التجربة الليبية في مكافحة التصحر، الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في طريق التصحر، طرابلس - الجماهيرية العظمى 27-30 / 10 / 1997م.



النيلية لتثبيت الرمال<sup>(1)</sup> وقد أقتصر استخدام هذه الطريقة في الأجزاء المجاورة لمنطقة الدراسة من ناحية الجنوب حيث توجد العديد من حقول النفط.

### 3-1 التشجير

تعد عملية التشجير ذات أهمية بالغة في المناطق المعرضة للتصحر فهي تعمل على حماية التربة من خطر الانجراف المائي والريحي، ومن أجل ذلك اهتمت الجماهيرية بإنشاء المشتات لتوفير أنواع متعددة من شتول الغابات. جدول رقم (49)، وفي منطقة الدراسة أقيم مشتل القرصانية بالقرب من النصب التذكاري لمعركة القرصانية إلى الجنوب الغربي لمدينة سرت بحوالي 25 كم، وعلى مساحة تقدر بحوالي 70 هكتار وبطاقة إنتاجية حوالي 5 مليون شتلة مختلفة الأنواع، كما يحتوي المشتل على 27 صوبة تعمل بنظام الري بالرش، أربعة مزارع لإنتاج الأشجار المثمرة والأشجار، تعمل بنظام الري بالتنقيط، وملحق بالمشتل خزان تجميع للمياه ومحطة ضخ<sup>(2)</sup>.

ويهدف المشتل إلى إنتاج شتول الغابات والمراعي والأشجار المثمرة وذلك لسد احتياجات المنطقة والمزارع المقامة على جهاز استثمار مياه النهر الصناعي العظيم وكذلك تلبية احتياجات المناطق الأخرى بالجماهيرية، وبدأ المشتل الإنتاج خلال الموسم الزراعي 2001.

(1) خليفة الخطابي، جهود الجماهيرية في مقاومة التصحر الاستثنائي (تثبيت وتشجير الرمال) والفوائد المحققة، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، طرابلس ليبيا: 24-26/5/2003.

(2) مقابلة شخصية مع الأخ مسئول المشتل في تاريخ 10/12/2006.

جدول رقم ( 49 )  
تطور إنتاج الشتول في مشتل القرضابية.

| السنة | العدد/ الشتلة        | النوع                                                           |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2001  | 1.500.000            | السنط الحقيقي<br>السنط الشوكي<br>الكافور<br>الأثل<br>الكازورينا |
| 2002  | 2.000.000            | نفس الأنواع السابقة بالإضافة إلى<br>نبات القطف نبات مراعي       |
| 2003  | 5.000.000            | نفس الأنواع السابقة                                             |
| 2004  | 2.350.000            | نفس الأنواع السابقة                                             |
| 2005  | 3.000.000<br>221.000 | نفس الأنواع السابقة<br>شتول فاكهة زيتون-<br>عنب- كرم- رمان      |

المصدر : جهاز استثمار مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم المنطقة الوسطى، مشتل القرضابية، بيانات غير منشورة، 2006.

وللأشجار والشجيرات في المناطق الجافة وظائف عدة أهمها <sup>(1)</sup> :

أ- يمكنها أن تكون عاملاً في تثبيت التربة، وحائلاً دون ضياع المياه وتعرية التربة، فالغطاء النباتي الخشبي يوفر حماية أفضل للتربة ويعمر طويلاً، كما أن جذور الأشجار تساعد في تعميق التربة وتحسينها.

ب- تمثل مصدراً هاماً لعلف الحيوانات والحياة البرية.

ج- مصدر للمنتجات الخشبية. وخطب الوقود.

(1) عبد الرهاب بدر الدين السيد، التصحر وأشجار الحماية البيئية، ط 1 (الإسكندرية : دار المعارف، 1997م). ص 389.



د- تلعب دوراً حيوياً في المحافظة على التوازن الإيكولوجي.

هـ- حماية المزارع والمساكن والطرق من زحف الرمال.

و- توفر الأشجار مراعي لتربية النحل.

ز- إقامة الحدائق والمنتزهات.

وقد حددت المناطق المستهدفة بالتشجير في منطقة سرت. في المواقع التالية:

أ- الطريق الساحلي الممتدة في حدود شعبية سرت.

ب- المنطقة الممتدة من سرت إلى بوهادي.

ج- داخل حدود المؤتمرات.

د- تزويد المواطنين بشتول لزراعتها حول مزارعهم كمصدات رياح وحواجز لحمايتها من زحف الكثبان الرملية.

#### 4-1 حماية المراعي الطبيعية وتحسينها

يعد تدهور أراضي المراعي أكثر مظاهر التصحر انتشاراً في منطقة سرت فمن خلال ما ذكر سابقاً نجد أن المنطقة تعاني من رعي جائر حيث تفوق أعداد حيوانات المرعى قدرة المرعى مما ساهم في القضاء على أغلب الغطاء النباتي الطبيعي وهو ما أوجد ظروفاً مواتية لعوامل التعرية الريحية والمائية لإزالة الطبقة السطحية للتربة، لذا كان من الضروري اتخاذ عدد من الإجراءات تكفل تخفيف الضغط على المراعي ومنها:

أ- إعادة العمل بالدورة الرعوية، حيث تترك المراعي فترة زمنية كافية تعيد فيها قدرتها قبل أن يسمح بالرعي فيها من جديد.

ب- استزراع المراعي بنباتات ذات قيمة غذائية عالية ومستساغة من قبل الحيوانات وفي سنة 2003 قامت أمانة الزراعة بشعبية سرت بتجربة رائدة في هذا المجال حيث قامت الطائرات برش بذور نباتات مرعى جلبت من أستراليا في عدة أجزاء من

منطقة الدراسة إلا أن نتائج هذه التجربة لم تقيم بالشكل الكاف<sup>(1)</sup>.

ج- إقامة المحميات الطبيعية للحفاظ على التنوع الحيوي، وقد أنشئ داخل منطقة الدراسة كل من مسييج وادي جارف، ومسييج وادي العامرة بمساحة 5000 هكتار لكل منهما، وتشرف مصلحة التنمية الزراعية والرعاية بالجمهورية على جميع عمليات التسييج والبذر والتسميد<sup>(2)</sup>.

د- تخفيض أعداد الحيوانات لتحقيق التوازن البيئي ويتم ذلك عبر شراء جزء من هذه الحيوانات وبيعه فيما بعد على شكل لحوم.

هـ- تزويد المربين بالأعلاف المركزة للتخفيف من حدة الرعي على الغطاء النباتي الطبيعي خاصة في السنوات التي تقل فيها كميات الأمطار الساقطة عن المعدل.

## 2- المحافظة على المياه

ترتبط مشاريع التنمية الزراعية والإسكانية وبرامج مكافحة التصحر والحد من أخطاره ارتباطاً وثيقاً بالموارد المائية المتوفرة وقد أولت ثورة الفاتح العظيم اهتمام متزايد بتنمية الموارد المائية الموجودة والبحث عن مصادر مائية جديدة كتحليه مياه البحر، واستمطار السحب ومعالجة مياه الصرف الصحي ولهذا تم إنشاء الهيئة العامة للمياه عام 1972م، كما صدر القانون رقم (3) لسنة 1977م بإنشاء أمانة السدود والموارد المائية، وفي منطقة الدراسة تمثل أهم أعمال المحافظة على المياه في الإنشاءات المخصصة لتجميع مياه الأمطار وتخزينها خلف السدود الخرسانية ومن خلال الخزانات السطحية والصهاريج.

(1) مقابلة شخصية مع الأخ أمين اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية، في 10/12/2006.

(2) اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية بشعبية سرت، بيانات غير منشورة - 1374 و.ر.



## 1-2 الصهاريج

وهي خزانات تقام في بطون الأودية حيث تجمع مياه السيول بعد سقوط الأمطار أثناء فصل الشتاء، وتوضع أمام مدخلها حواجز من الأحجار المتوسطة الحجم حتى تقلل من كميات الرواسب التي تحملها المياه إلى الصهاريج وتشاهد هذه في كل من أودية الحنيوة والعامرة وهراوة. صورة رقم (33).

صورة رقم ( 32 ) سد تعويقي - وادي الزيد.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



### صورة رقم ( 33 ) صهريج مياه - جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

### 2-2 الخزانات السطحية المكشوفة

تقام هذه الخزانات الضخمة في أراضي المراعي جنوب بوهادي وهي خزانات غير مغطاة أنشئت في الأجزاء المنخفضة من السهل، وتجنباً لتسرب المياه في باطن الأرض فقد تم بناء هذه الخزانات وأرضياتها من الخرسانة المسلحة وتملأ بمياه الأمطار أثناء فصل الشتاء وتستخدم لسقي الحيوانات أثناء فترة الجفاف. صورة رقم (34).

### 3-2 المواجن

وهي خزانات يقوم المواطنون بحفرها في أكثر الأماكن انخفاضاً عما حولها ويكون الحفر عمودياً أولاً وبعد عدة أمتار يصبح الحفر أفقياً لتوسيع الماكن حتى يتمكن من استقبال أكبر كمية من المياه. صورة رقم (35).

### 4-2 السدود

نتيجة للاهتمام المتزايد بموارد المياه المختلفة من أجل التوسع الزراعي ومكافحة التصحر أقيمت العديد من الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية لوديان المنطقة، وتم بناء ثلاثة



سدود خراسانية ضخمة بالإضافة إلى عدد من السدود التعويقية الحجرية من أجل المحافظة على مياه الأمطار وحجزها.

#### 2-4-2 سد وادي جارف

أقيم السد على مجرى الوادي إلى الجنوب من الطرق الساحلي بحوالي 30 كم، وتبلغ سعته التخزينية الكلية 2.4 مليون متر مكعب حيث تبلغ مساحة الحوض التجميعي لمياه الأمطار لوادي جارف 600 كم<sup>2</sup> (1). صورة رقم (36).

#### 2-4-2 سد وادي الزيد

يعد وادي الزيد أحد أهم روافد وادي تلال، ورغم صغر حوضه التجميعي البالغة 42 كم<sup>2</sup> إلا أنه تتجمع به كميات كبيرة من المياه خلال العواصف المطيرة، وقد أقيم على مجرى الوادي سد خرساني ضخمة تبلغ سعته التخزينية الكلية 2.6 مليون متراً مكعباً (2). صورة رقم (37).

#### 2-4-3 سد وادي الغربيات

يعد وادي الغربيات أحد فروع وادي تلال، وقد أقيم على مجرى الوادي سد خرساني وهو الأصغر من بين السدود الخراسانية المقامة في منطقة الدراسة حيث تتجمع خلف السد كميات من المياه تساهم في تغذية الخزانات الجوفية ورفع مستوى الماء الجوفي في الآبار المتواجدة في المنطقة.

(1) صبحي فنوص وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 285.

(2) المرجع نفسه، ص 258.



صورة رقم ( 34 ) خزان سطحي مكشوف - جنوب بوهادي.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 35 ) ماجن لتجميع مياه الأمطار - وادي جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



صورة رقم ( 36 ) سد وادي جارف.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

صورة رقم ( 37 ) سد خرساني - وادي الزيد.



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.



كما قامت الهيئة العامة للمياه بإجراء الدراسات اللازمة لوادي تلال بهدف الاستفادة من مياه الأمطار، وحماية مدينة سرت من أخطار الفيضانات، وقد أسفرت هذه الدراسة عن تصميم سدين وعدد من المنشآت المائية الملحقه للتحكم في المياه واستغلالها الاستغلال الأمثل جدول رقم (50).

جدول رقم ( 50 )

الدراسات المصممة لإقامة سدي وادي تلال والمنشآت المائية الملحقه.

| المنشأ            | الطول<br>متر | منسوب<br>القمة<br>متر | عرض<br>القمة<br>متر  | طول<br>المفيض<br>متر | منسوب<br>قمة<br>المفيض<br>متر | أقصى<br>ارتفاع<br>متر | حجم<br>الخزان<br>متر <sup>3</sup> | بحيرة التخزين<br>هكتار                        |
|-------------------|--------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| السد الأول<br>S3  | 600          | 31.5                  | 2 طرق X<br>9.5       | 390                  | 31                            | 6                     | 6.2 مليون                         | مساحة البحيرة<br>(حمولة كاملة) =<br>270 هكتار |
| السد الثاني<br>TB | 604          | 16                    | 5                    | 330                  | 15.5                          | 4.5                   | 2.5 مليون                         | مساحة البحيرة<br>(حمولة كاملة) =<br>140 هكتار |
| الحاجز الأيمن     | 440          | 5.8                   | 5                    | -                    | -                             | 2.5                   | -                                 | -                                             |
| محطة الطاقة       | 720          | 5.8                   | 4                    | -                    | -                             | 1.7                   | -                                 | -                                             |
| قناة الصرف        | 836          | الميل<br>%0.23        | عرض<br>القاع =<br>35 | -                    | -                             | -                     | -                                 | -                                             |

المصدر : الهيئة العامة للمياه - فرع المنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، الخمس.

وقد حققت السدود المقامة الأهداف الآتية :

أ- تغذية الخزانات الجوفية وخاصة في المناطق التي لا تتوفر فيها مخزون مناسب من المياه الجوفية.

ب- استغلال المياه المحتجزة خلف السدود في عمليات التشجير.

ج- حماية المباني والمنشآت والمزارع من غائلة الفيضانات.

د- مقاومة انجراف التربة بتخفيض سرعة الجريان المائي.



### 3- مشروع النهر الصناعي العظيم

تهدف فكرة النهر الصناعي العظيم إلى نقل المياه الجوفية العذبة من الصحراء الليبية عبر منظومة من الأنابيب الضخمة لمسافة تربو على أربعة آلاف كيلومتراً نحو الساحل الليبي حيث توجد تجمعات السكان، والترب الزراعية الخصبة، والمناخ المعتدل، وبتاريخ 28 هانيال (أغسطس) من سنة 1984م وضع الأخ قائد ثورة الفاتح العظيم حجر الأساس لمشروع النهر الصناعي العظيم.

وتتقل المياه من خلال ست منظومات عملاقة مرتبطة بعدد من الخزانات الضخمة ومراكز دعم التشغيل والصيانة. شكل رقم (72) وهي <sup>(1)</sup>:

#### 3-1 منظومة السرير سرت / تازربو بنغازي

وتتضمن خطين لنقل المياه يمتد أحدهما من السرير إلى سرت والثاني من تازربو إلى بنغازي، ويبلغ طول هذين الخطين معا 18100 كيلومتراً وينقلان أكثر من مليوني متر مكعب من المياه إلى الشريط الساحلي يومياً

وملحق بالمنظومة خزانات ضخمة تبلغ سعتها حوالي 37 مليون متراً مكعباً من المياه في منطقة سرت وحوالي 76 مليون كيلومتراً مكعب في منطقة بنغازي.

#### 3-2 منظومة جبل الحساونة سهل الجفارة

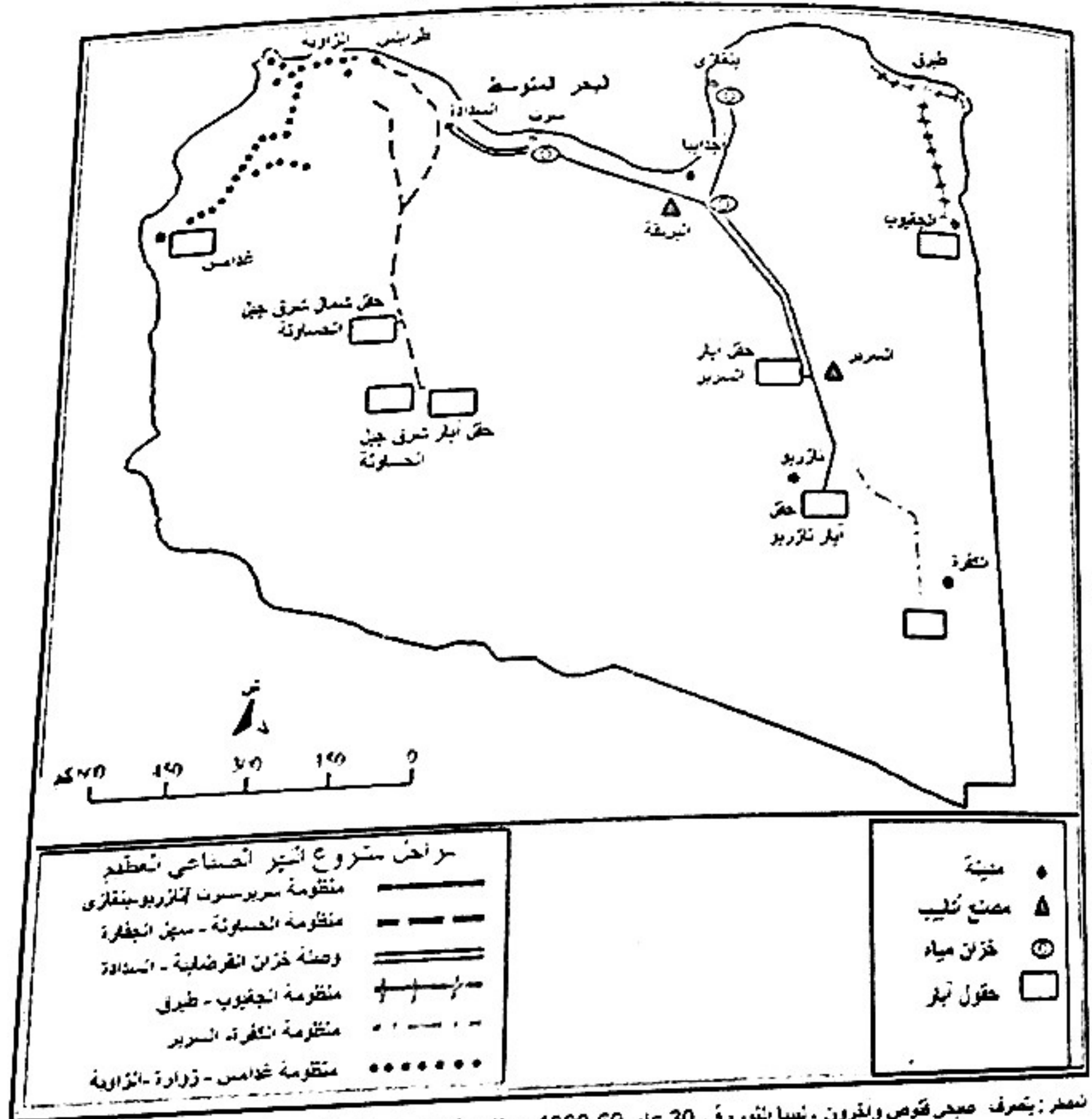
وتبدأ من حقول الآبار شرق فزان وتنتهي عند سلسلة جبال نفوسة قرب مدينة ترهونة حيث تنساب بعدها المياه بالانسياب الطبيعي إلى سهل الجفارة جنوب طرابلس، ويبلغ طول خط نقل المياه بهذه المنظومة حوالي 650 كيلومتراً يتم عن طريقها نقل مالا يقل عن 2.5 مليون متراً مكعباً من المياه يومياً.

(1) المرجع السابق، ص 249.

### 3-3 وصلة القرضائية السدادة

تهدف هذه الوصلة إلى نقل ما يقارب من 980 ألف متر مكعب من المياه يوميا من منظومة (السري سرت / تازريو بنغازي) إلى منظومة (جبل الحساونة سهل الجفارة) وبالعكس، ويبلغ طول خط نقل المياه بهذه المنظومة 190 كيلومتر تمتد من القرضائية إلى السدادة.

شكل (72) مراحل مشروع النهر الصناعي العظيم



المصدر: يتصرف صبحر قنوص والفرون، ليبيا الثورة قر 30 عام 1999-69، اتصالات السبلسة والاقتصادية والاجتماعية، ط2  
[مصر: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1429 هـ] ص 298.



### 4-3 منظومة غدامس النقاط الخمس / الزاوية

ويبلغ طول هذه المنظومة من خطوط المياه حوالي 500 كيلومتر وتنتقل ما يقارب من ٥ مليون متر مكعب من المياه سنوياً من حوض غدامس إلى الجزء الغربي من سهل الجفارة.

### 5-3 منظومة أنابيب ربط الكفرة تازربو

تعد هذه المنظومة امتداد لمنظومة (السريـر سرت / تازربو بنغازي) من ناحية الجنوب، وتهدف إلى زيادة معدل تدفق المياه اليومي بمقدار 1.68 مليون متراً مكعباً، وذلك بربط حقول آبار الكفرة بأنابيب نقل مياه منظومة (السريـر سرت / تازربو بنغازي) ويبلغ طول خط الأنابيب الناقلة للمياه 373 كيلومتر.

### 6-3 منظومة الجغبوب طبرق

أكدت الدراسات الأولية على وجود كميات كبيرة من المياه الجوفية بمنطقة جنوب الجغبوب مما شجع على أعداد برنامج يشمل على حفر 15 بئراً وبناءاً على نتائج الحفر سيتم تحديد المعلومات الهيدروليكية المائية للخزانات الجوفية بالمنطقة ومدى إمكانية استغلالها على نطاق واسع وذلك لتغطية الاحتياجات المائية لمنطقة البطان بشرق الجماهيرية.

### مجالات استثمار مياه النهر الصناعي العظيم

وجه الجزء الأكبر من مياه النهر الصناعي العظيم للأغراض الزراعية من أجل سد العجز في المنتجات الزراعية والحيوانية وتحقيق الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي، وفي 1/7/1989 تأسست الهيئة العامة لاستثمار مياه النهر الصناعي العظيم والتي قامت بدورها بمجموعة من الدراسات والبحوث المتعلقة بكيفية الاستثمار الزراعي الأمثل، شملت الأراضي القريبة من مسار منظومة المرحلة الأولى، ويوضح الجدول رقم (51) المخصصات المائية للمرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم منظومة (أجدابيا سرت).

حيث يتضح أن إجمالي التدفق الكلي للمنظومة يصل إلى 287 مليون متراً مكعباً سنوياً، يفقد منها خلال خط الأنابيب ومن الخزانات حوالي (2.79٪)، ويخصص ما نسبته (17.54٪) للاستخدامات المدنية والصناعية، أما (79.65٪) من المياه فتخصص للزراعة خاصة زراعة الأعلاف، ونعتبر المياه ذات نوعية ملائمة لأغراض الري بناءً على التحاليل الكيميائية. جدول رقم (52).

#### جدول رقم ( 51 )

توزيع المخصصات المائية للمرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم منظومة (أجدابيا - سرت).

| البيان                                  | كمية المياه<br>مليون متر مكعب / سنة | النسبة |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| أجمالي التدفق الكلي                     | 287.000                             | ٪100   |
| أجمالي الفاقد من خط الأنابيب والخزانات. | 8.036                               | ٪2.79  |
| المخصصات المدنية والصناعية              | 50.340                              | ٪17.54 |
| المخصصات الزراعية                       | 228.624                             | ٪79.65 |

المصدر : - الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997م). ص 3.  
- حسب النسب المثوية من قبل الباحث .



جدول رقم (52)  
تقييم ملائمة مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم  
لأغراض الري.

| مجموعات التقييم                                                                                                    | الوحدة                             | القيمة       | درجة حظر الاستخدام        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1- الملوحة :-<br>درجة التوصيل الكهربائي (EC).                                                                      | ميكروسمنز / سم                     | 940          | بسيط                      |
| 2- الرش السطحي :-<br>النسبة المعدلة للصوديوم المتبادل (SAR).                                                       | -                                  | 4.0          | بسيط إلى متوسط            |
| 3- التأثير النوعي الأيوني :-<br>- الصوديوم<br>الري السطحي<br>الري بالرش<br>- الكلوريد<br>الري السطحي<br>الري بالرش | A d j. SAR<br>ملي مكافئ / لتر      | 4.0<br>5.22  | بسيط إلى متوسط<br>متوسط   |
| - البورون<br>4- تأثيرات متنوعة :-<br>- النيتروجين<br>- البيكربونات<br>درجة تفاعل (P.H).                            | ملي مكافئ / لتر<br>ملي مكافئ / لتر | 3.24<br>3.24 | لا يوجد<br>بسيط           |
|                                                                                                                    | ملي جرام / لتر                     | 0.03         | لا يوجد                   |
|                                                                                                                    | ملي جرام / لتر<br>ملي جرام / لتر   | 1.00<br>3.20 | لا يوجد<br>بسيط إلى متوسط |
|                                                                                                                    | -                                  | 7.80         | لا يوجد                   |

المصدر :- الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني  
منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997م). ص 6.

وتصل مياه المرحلة الأولى للنهر الصناعي العظيم (منظومة أجدابيا - سرت) من منابعها في السريـر وتازربو لتصب في خزان سرت النهائي (القرضابية) والذي يبلغ سعته التخزينية إلى 6.4 مليون متراً مكعباً<sup>(1)</sup>، ومن خلال محطة ضخ منفذة على الخزان تتدفق المياه في اتجاه الغرب لتزويد أودية جارف والقبيية وتلال باحتياجاتها من المياه، كما تستمد مزارع سرت على احتياجاتها المائية من خزان سرت الزراعي (أبو هامود) ويقع قبل الخزان النهائي وتبلغ سعته التخزينية 15.4 مليون متراً مكعباً<sup>(2)</sup>.

(1) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، مرجع سبق ذكره، ص 162

(2) المرجع نفسه، ص 162.

أما المشاريع الزراعية التي تقع قبل الخزان فنحصل على احتياجاتها المائية مباشرة من فتحات تغذية على المنظومة الرئيسية عن طرق خزانات كسر الضغط. جدول رقم (53).

جدول رقم (53)

الفتحات الزراعية على منظومة المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة.

| اسم الفتحة   | رقم الفتحة | القطر (مم) | التصريف التصميمي (م <sup>3</sup> /ث) | نرودة الطلب (م <sup>3</sup> /ث) |
|--------------|------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| وادي هراوة   | 342 + 800  | 600        | 0.64                                 | 0.62                            |
| سلطان        | 365 + 500  | 1000       | 1.77                                 | 0.69                            |
| وادي الحنيوة | 368 + 615  | 300        | 0.16                                 | 0.10                            |
| خزان سرت (ب) | 366 + 715  | 1500       | 3.98                                 | -                               |
| مزارع سرت    | 400 + 330  | 300        | 0.16                                 | -                               |

المصدر:- الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997م). ص 162.

وتتمثل مواقع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة. شكل رقم (73). في الآتي<sup>(1)</sup>:

#### 1- مشروع القرصايبية

يقع المشروع إلى الشرق من مدينة سرت ويمتد شرقاً حتى وادي الحنيوة بطول يصل إلى 40 كم ويجده من الشمال الطريق الساحلي ومن الجنوب خط الغاز (البريقة - مصراته) بعمق يقدر بحوالي 4 كم، وهو من المشاريع الجديدة ونمط الاستثمار المستهدف هو إنتاجي عام.

وتقدر مساحة الأراضي المروية بالمشروع حوالي 5400 هكتاراً. جدول رقم (54)، وقد تم إعداد التصميمات الهندسية النهائية على أساس وحدات ري كبيرة، يستخدم فيها الري الحوري ويصل مجموع الاحتياجات المائية السنوية بهذا المشروع حوالي 57.753 مليون متراً مكعباً أما التركيب المحصولي فهو محاصيل الحبوب خاصة القمح والأعلاف.

(1) المرجع نفسه، ص 9.



## 2- مشروع سواوة وبوزاهيت

يقع هذا المشروع إلى الشرق من مدينة سرت مباشرة ويمتد شرقاً حتى وادي الحنية بطول حوالي 40 كم وعرض 4 كم ويمجده من الشمال البحر المتوسط وفي الجنوب الطريق الساحلي، يبلغ عدد المزارع القائمة فعلاً 476 مزرعة، وتقرر استحداث عدد 483 مزرعة جديدة ليصبح المجموع الكلي 959 مزرعة وتقدر مساحة الأراضي المروية بـ 5271 هكتاراً مرتبطة بشبكات توزيع مياه الري وخزانات خراسانية كما زودت هذه المزارع بشبكة لتوزيع الكهرباء.

وتقدر الاحتياجات المائية السنوية للمزارع 6 هكتار مروي حوالي  $52.489 \text{ م}^3/\text{سنة}$  ينحصر الجزء الأكبر لزراعة الشعير والشوفان بالإضافة إلى الخضراوات والفواكه.

## 3- مشاريع الأودية الغربية

ويقصد بها أودية تلال وقبية وجارف التي تقع إلى الغرب من مدينة سرت وهي من المواقع المستهدفة لدعم النشاط الزراعي الاستيطاني بها بواسطة مياه النهر الصناعي العظيم، ويبلغ عدد المزارع في هذه الأودية حوالي 1374 مزرعة وبمساحة مروية تقدر بحوالي 2000 هكتاراً كما تقدر المخصصات المائية الإجمالي بحوالي 8.52 مليون متر مكعب / سنة موزعة على النحو الآتي : تلال  $3.72 \text{ م}^3/\text{سنة}$ ، جارف  $4.22 \text{ م}^3/\text{سنة}$ ، القبية  $0.58 \text{ م}^3/\text{سنة}$  وباعتبار ترتيب محصول يتكون من (33%) شعير، (33%) برسيم حجازي، (17%) خضراوات، (17%) فاكهة.

## 4- مشروع وادي الحنية

يقع إلى الشرق من مدينة سرت بحوالي 50 كم ويشمل 169 مزرعة تبلغ المساحة المروية 169 هكتار وتهدف خطة استثمار مياه النهر الصناعي العظيم في هذا الوادي إلى دعم المزارع القائمة بمخصصات مائية سنوية تقدر بـ 1.5 مليون متراً مكعباً.

## 5- مشروع سلطان والعامرة

يمتد من وادي الحنيوة غربا إلى وادي هراوة شرقا ويمحده من الشمال ساحل البحر المتوسط ويمتد جنوبا إلى حوالي 3 كم جنوب الطريق الساحلي، وتهدف خطة الاستثمار إلى دعم المزارع القائمة والتي تبلغ 417 مزرعة وتمثل فيها المساحة المروية 1467 هكتار بمخصصات مائية تقدر بـ 12.042 مليون متر مكعب سنويا، التركيب المحصولي المستهدف من الحبوب والأعلاف.

## 6- مشروع وادي هراوة

يقع شرق مدينة سرت بحوالي 70 كم وهو مشروع استيطاني زراعي يضم 368 مزرعة وتقدر صافي المساحة المروية 1100 هكتار، وتقدر المخصصات المائية المقررة لها 10.627 مليون متر مكعب سنويا وستعتمد نفس التركيب المحصولي لسلطان والعامرة.

### جدول رقم ( 54 )

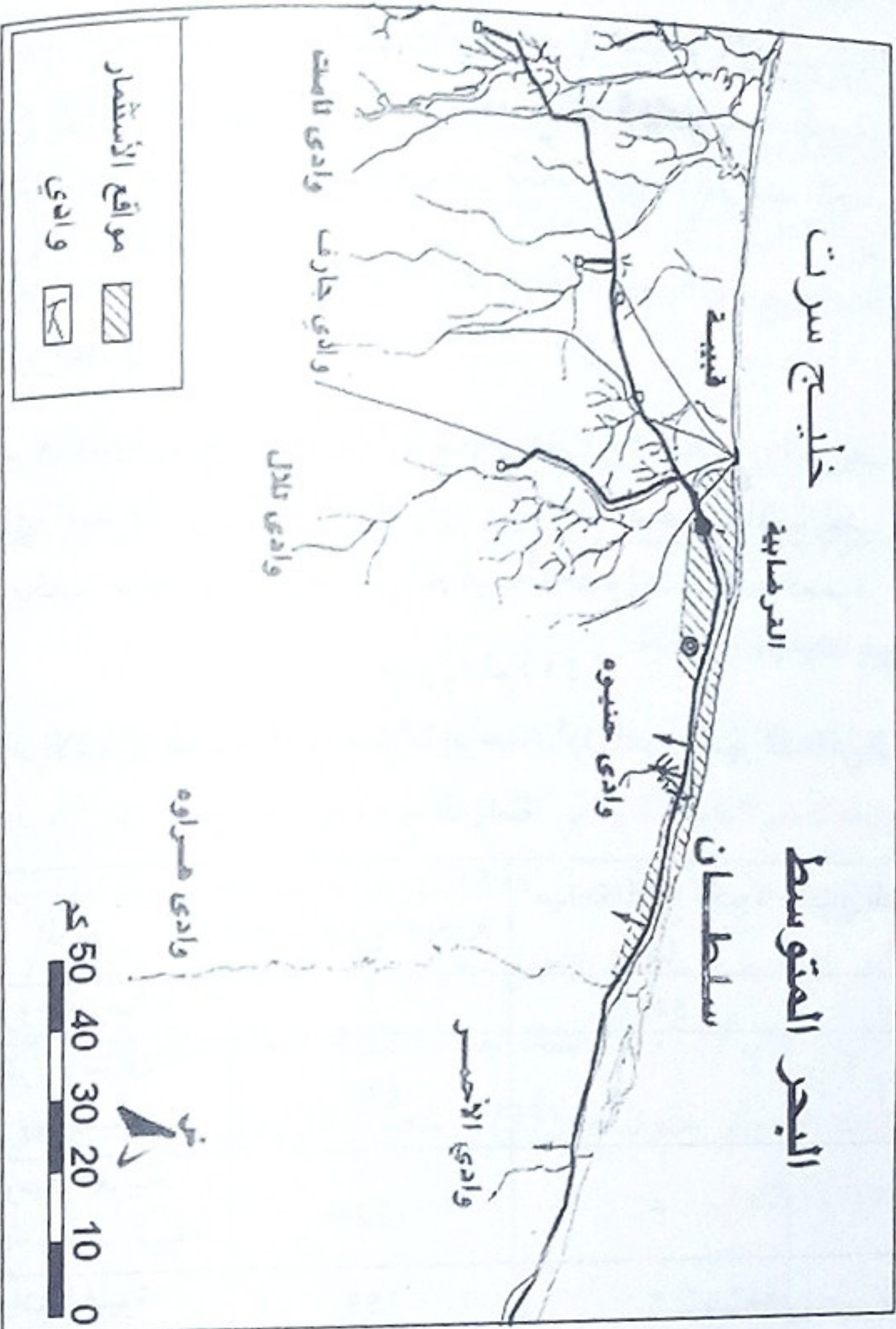
موانع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة.

| م | الموقع                              | عدد المزارع الصغيرة | مساحة المزارع الكبيرة (هـ) | صافي المساحة المروية (هـ) |
|---|-------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 | مشروع القرصانية                     | -                   | 5400                       | 5400                      |
| 2 | مشروع سواوة وبوزاهية                | 959                 | -                          | 5271                      |
| 3 | الوديان الغربية (تلال- جارف- قبيبة) | 1374                | -                          | 2000                      |
| 4 | وادي الحنيوة                        | 169                 | -                          | 169                       |
| 5 | سلطان والعامرة                      | 417                 | -                          | 1467                      |
| 6 | وادي هراوة                          | 368                 | -                          | 1100                      |

المصدر :- الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997م).



شكل رقم (73) مواقع الاستثمار على منظومة أجديا - سرت



المصدر: الهيئة العامة للاستثمار مباد المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، الجزء الثاني منظومة (أجديا - سرت) بيانات غير منشورة ، (بنغازي 1997م) ص 12



هذا وقد سنت الجماهيرية العديد من التشريعات المتعلقة بحماية البيئة الزراعية والرعوية والمشجرات ومنها القانون رقم (47) لسنة 1971 بشأن حماية الأراضي الغابية والرعوية، كما أنشأت الجماهيرية العديد من المراكز والهيئات العلمية التي تهتم بدراسة الموارد المائية وتنميتها وطرق الحفاظ عليها بشكل يسمح بتنمية زراعية مستدامة ومن أهم هذه المراكز والهيئات :

أ- مركز البحوث الزراعية وقد أنشأ سنة 1971 بغرض تحسين الإنتاج الزراعي وتطوير أساليب الزراعة.

ب- الهيئة العامة للمياه وأنشأت عام 1972 واختصت الموارد المائية واقترحت السياسات العامة للمياه وتحديد الأولويات للمشروعات التي تعتمد على المياه.

ج- المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية.

د- اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي.

و- الهيئة العامة لاستثمار مياه النهر الصناعي العظيم وأنشأت في 1/7/1989 وأوكل لها وضع كافة التصورات والدراسات المتعلقة بالاستثمار الزراعي لمياه النهر الصناعي العظيم.

وقد ساهمت هذه المراكز العلمية والهيئات التنفيذية في الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والمحافظة على البيئة في ظل القوانين والتشريعات الصادرة، إلا أن السنوات الأخيرة شهدت تدهوراً واضحاً في بعض نواحي منطقة الدراسة.





## الخاتمة

أولاً ، النتائج  
ثانياً ، التوصيات







## النتائج والتوصيات

توصلت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات التي من شأنها أن تفيد في معالجة مشكلة التصحر بالمنطقة والحد من خطورتها على الأنظمة البيئية الطبيعية، وتتلخص فيما يلي :

## أولاً نتائج الدراسة

1- أوضحت دراسة مكونات النظام البيئي الطبيعي لمنطقة الدراسة ما يلي

1-1 تنتمي أغلب أراضي منطقة سرت جيولوجياً إلى تكوينات الزمن الثالث حيث تغطي (75%) من مساحة المنطقة وأهم التكوينات التابعة له تكوين الخمس وتقدر المساحة التي يغطيها بحوالي 5132 كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (67.5%) من مساحة المنطقة ، أما أقدم التكوينات التابعة لهذا الزمن فهو تكوين وادي تامت عضو قرارة الجيفة، ويوجد في الركن الجنوبي الغربي للمنطقة ، كما توجد بالمنطقة تكوينات حديثة تنتمي للزمن الرابع يمثلها تكوين قرقارش ويظهر في الشمال على امتداد الساحل بشكل غير متصل.

ومن خلال تتبع التاريخ الجيولوجي للمنطقة أتضح أنها كانت جزءاً من خليج سرت القديم في النصف الأول من الزمن الثالث، ومع الارتفاع التدريجي الذي أصاب الأراضي الليبية تراجع خليج سرت وترك خلفه سهل ساحلي ينحدر انحداراً هيناً من الجنوب إلى الشمال، ومرت المنطقة فيما بعد بعدة دورات ترسيبية ترسب خلالها عدة تكوينات جيولوجية بسبب تقدم الخليج فترة وتراجعها فترة أخرى.

2-1 تتميز أراضي المنطقة بميل عام من الجنوب إلى الشمال، والشكل العام يتميز بدرجة تدرج واضحة في الجزء الشمالي الشرقي حيث تظهر التبات الرملية (تلال رملية محدودة الارتفاع)، وفي الجزء الجنوبي الغربي يصل الارتفاع إلى أعلى مستوى له وتبدو المنطقة أكثر نفرساً، كما تنتشر الكثير من التلال المتفرقة التي تبرز فوق المستوى العام.



وتتميز المنطقة أيضاً بوجود شبكة من الأودية الجافة التي تنتهي شمالاً في السبخات الممتدة بمحاذاة الساحل على شكل شريط غير متصل ويفصل بينها وبين البحر المتوسط أشرطة من الكثبان الرملية الشاطئية.

### 1-3-1 يتصف مناخ منطقة الدراسة بالآتي :

1-3-1-1 تختلف درجات الحرارة باختلاف الشهور والفصول وتزداد في الارتفاع كلما اتجهنا جنوباً، وتسجل في شهر هانيبال (أغسطس) أعلى درجة حرارة، كما يتسع المدى الحراري بالابتعاد عن البحر.

1-3-2 يتأثر مناخ المنطقة بتوزيع الضغط الجوي وتغيراته فوق البحر المتوسط شمالاً وشمال القارة الأفريقية جنوباً، كما يتحول البحر المتوسط إلى ممر للكتل الهوائية والرياح العكسية والانخفاضات الجوية العابرة من الغرب إلى الشرق وتؤدي إلى سقوط الأمطار على منطقة الدراسة.

1-3-3 الاتجاه السائد للرياح بالمنطقة هو الرياح الشمالية بصفة عامة، ويختلف اتجاه الرياح من فصل لآخر، كما تنخفض سرعتها في الأجزاء الجنوبية من المنطقة.

1-3-4 تشهد الأجزاء الساحلية من منطقة سرت ارتفاعاً في معدلات الرطوبة النسبية طوال العام، أما الأجزاء الجنوبية البعيدة عن البحر فهي أقل رطوبة، وتشهد أدنى معدل للرطوبة النسبية لها في فصل الصيف.

1-3-5 تتصف أمطار المنطقة بأنها من النوع الإعصاري، وهي تأتي مع الانخفاضات الجوية التي تتكون على البحر المتوسط أو تغزوه من المحيط الأطلسي، وعادة ما تسقط على شكل وابل خلال فترات متقطعة، وتتمثل الأمطار الساقطة في فصل الشتاء ما لا تقل نسبته عن (47.48%) من الأمطار الساقطة سنوياً، ويأتي فصل الخريف في المقام الثاني من حيث كمية الأمطار الساقطة سنوياً.



1-3-6 تقل معدلات التبخر في فصل الشتاء وتسجل أدنى المعدلات في شهر أي النار (يناير)، كما ترتفع معدلات التبخر في فصل الربيع بسبب هبوب رياح القبلي الحارة الجافة من الصحراء الكبرى.

1-4 توجد العديد من الأودية الجافة في المنطقة والتي تشكل أحواض تجمع مياه الأمطار، وتستغل مياهها بإقامة بعض السدود عليها للاستفادة منها في تغذية خزانات المياه الجوفية، والاستغلال المباشر في سقاية الحيوانات.

وتشير الدراسات الهيدرولوجية في منطقة سرت إلى محدودية المياه الجوفية وارتفاع نسبة الأملاح بها.

1-5 تقع ترب المنطقة ضمن ترب المناطق الجافة وشبه الجافة وهي في أغلبها ترب رملية حديثة التكوين، أما الترب الرسوبية فتتواجد في بطون الأودية الكبيرة، كما تشيع الترب الملحية في الشريط الساحلي خاصة بالقرب من السبخات، وتنتشر الترب الرملية الصحراوية في جنوب ووسط منطقة سرت وتتصف بقوام رملي عديم التطور وغير مميز إلى أفاق، حيث يحتوي على أكثر من (90%) من حبيبات الرمل كما ينخفض محتواها من المواد العضوية.

1-6 يتأثر توزيع الغطاء النباتي وكثافته ونوعيته بالمنطقة بعدة عوامل طبيعية وبشرية، وتمثل أهم النباتات الطبيعية في نباتات الشريط الساحلي والتي لها قدرة كبيرة على تحمل ملوحة التربة، كذلك نباتات الأستبس المنتشرة في الأجزاء الداخلية من المنطقة.

## 2- بينت دراسة مظاهر وأشكال التصحر بالمنطقة النقاط الآتية

2-1 تتعرض الطبقة السطحية للتربة للتعرية بواسطة مياه الأمطار خاصة في مجاري الأودية الجافة، كما تظهر آثار التعرية المائية الغطائية في الأجزاء الشمالية للمنطقة، أما التعرية الريحية فهي الأكثر خطراً وتشاهد في مساحات واسعة من المنطقة.

2-2 يعاني الغطاء النباتي في منطقة سرت من التدهور والتناقص باستمرار تحت ضغط التوسع الزراعي والرعي الجائر، فقد تعرضت نباتات ذات قيمة رعوية جيدة لخطر الانقراض من المنطقة مثل العرفج والحلفا والديس وحلت محلها نباتات شوكية غير



مرغوب فيها، كما أصبحت بعض الأشجار والشجيرات في حكم المنقرض مثل الطلح والجداري والسدر.

2-3 يعد زحف الكثبان الرملية القارية أكثر مظاهر التصحر انتشاراً في منطقة سرت وأشدّها خطورة، فقد أدى الرعي الجائر والتوسع في الزراعة البعلية واستخدام تقنيات حديثة لا تتناسب مع الظروف البيئية إلى تناقص الغطاء النباتي الطبيعي، وانكشاف مساحات واسعة من التربة ساهمت الرياح في تفكيكها وأصبحت مصدراً للرمال التي زحفت على هيئة كثبان رملية متعددة الأشكال نحو الأراضي الزراعية والرعوية، فقد اتسعت المساحات المغطاة بالرمال في وادي جارف من 120 هكتار في سنة 1981 إلى 632 هكتار في سنة 2000، وفي وادي القبيبة من 76 هكتار في سنة 1989 إلى 432 هكتار في سنة 2000، وفي وادي تلال من 62 هكتار في سنة 1989 إلى 934 هكتار سنة 2000، كذلك في وادي هراوة كانت مساحتها 397 هكتار سنة 1989 أصبحت 868 هكتار سنة 2000.

أما زحف الكثبان الرملية الشاطئية فهو محدود التأثير ويرجع هذا بالأساس الأول لوجود السبخات الملحية فاصلاً بين هذه الكثبان والأراضي الرعوية والزراعية في الداخل.

2-4 اقتصرت ظاهرة تملح التربة في منطقة سرت على الأجزاء الدنيا من الأودية والجهات القريبة من السبخات ويرجع ذلك إلى ارتفاع منسوب الماء الجوفي أو الري بمياه ذات ملوحة مرتفعة بالإضافة إلى استخدام طرق ري غير مناسبة.

2-5 تعاني المنطقة من هبوط منسوب المياه الجوفي وزيادة ملوحتها، فمن خلال المعلومات الهيدرولوجية لآبار المراعي في منطقة سرت سنة 2003 تبين هبوطاً واضحاً في معظم الآبار، حيث انخفضت في بعضها إلى 47.2 متر وتوقف العمل في البعض الآخر، كما تحول عدد من الآبار إلى ملوحة عالية وعالية جداً.



2-6 يشكل الزحف العمراني خطراً على الأراضي الزراعية في المنطقة حيث يؤدي إلى القضاء على أهم مكونات النظام البيئي الطبيعي وهي التربة الصالحة للزراعة، فالتوسع الحضري لمدينة سرت فقط أدى إلى التهام ما يزيد عن 1000 هكتار من الأراضي الزراعية حتى عام 2002.

2-7 تبين من خلال الدراسة وجود أربع حالات للتصحّر في المنطقة وهي التصحر الطفيف ويسود في الأجزاء المحيطة بمدينة سرت والشريط الساحلي بمحاذاة البحر المتوسط، والتصحر المعتدل ويضم أجزاء كبيرة من شمال المنطقة، والتصحر الشديد يأتي إلى الجنوب من النطاق السابق حيث تتقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية في أودية جارف وتلال وهراوة والأفرع المتصلة بهم، أما التصحر الشديد جداً فيسود في الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة حيث اختفت مساحات واسعة من الغطاء النباتي، وسادت التعرية الريحية بشكل كبير.

أما خطورة ودرجة التصحر في المنطقة فتتمثل في ثلاث فئات هي فئة التصحر ذو الخطورة العالية جداً ويتمثل في الأجزاء الجنوبية من المنطقة حيث يتعرض النظام البيئي لتهديم كبير، وفئة التصحر الخطير ويتمثل في الأجزاء الوسطى، حيث تظهر الكثبان الرملية داخل الأراضي الزراعية، وتعرض أراضي المراعي لرعي مكثف، أما فئة التصحر متوسط الخطورة فيظهر إلى الشرق والجنوب الشرقي من مدينة سرت، حيث يتعرض النظام البيئي إلى تدهور بسيط وبشكل بطيء.

### 3- أوضحت دراسة عوامل التصحر في المنطقة ما يلي

3-1 تباين معدلات الأمطار في أجزاء المنطقة حسب القرب أو البعد عن البحر، حيث تسجل الأجزاء الساحلية سقوط كميات أكبر من الأمطار بالمقارنة بالأجزاء الداخلية، ففي محطتي سرت ومصراته الساحليتين يبلغ المتوسط السنوي للأمطار 207.2 ملم/سنة، 285 ملم/سنة على الترتيب، في حين يبلغ 36.4 ملم في محطة هون البعيدة عن البحر، كذلك يقل متوسط عدد الأيام الممطرة كلما اتجهنا جنوباً، ففي



مصراته وسرت، بلغ متوسط عدد الأيام الممطرة 48.1 يوم/ سنة، 36.9 يوم/ سنة على الترتيب في حين بلغت في هون 9.9 يوم/ سنة.

2-3 قد تسقط كميات من الأمطار في يوم واحد ما يفوق المتوسط السنوي، ففي شهر التمور (أكتوبر) عام 1986م شهدت محطة هون سقوط 42.7 ملم في خلال 24 ساعة، أما في محطة مصراته فقد سقط ما يقدر بحوالي 104 ملم من الأمطار في يوم واحد وذلك في شهر الحرث (نوفمبر) عام 1990م، وفي محطة سرت سجل سقوط ما يقدر بحوالي 99.2 ملم خلال يوم في شهر التمور (أكتوبر) من سنة 1973م وهذه الأمطار الإعصارية الفجائية التي تتعرض لها المنطقة تتكون في الغالب خلال فصل الخريف الذي تكون فيه الأرض عارية من الغطاء النباتي مما يجعل الفرصة مهيأة لحدوث جريان سطحي يجرف التربة ويساهم في زيادة حدة التصحر في المنطقة.

3-3 تعاني المنطقة من تذبذب شديد في سقوط الأمطار الساقطة، فتشهد بعض السنوات تساقط كميات من الأمطار تزيد عن المعدل، وسنوات أخرى تقل عنه، وقد بلغت نسبة السنوات فوق المعدل (43.3%)، أما نسبة السنوات دون المعدل فقد بلغت (56.7%). ويزداد التذبذب في الأمطار بالاتجاه نحو الجنوب والجنوب الشرقي، ففي مصراته بلغ معامل الاختلاف (31.4%) وفي سرت (36.4%) وفي هون جنوباً (89.6%). ومن حيث تصنيف تذبذب كميات الأمطار وعلاقته بالتصحر في المنطقة، وباستخدام مؤشر هولدرج ظهر أن محطة مصراته كانت عرضة للتصحر بدرجة متوسطة في 19 سنة، وعرضه للتصحر الشديد في 11 سنة، أما سرت فقد تعرضت إلى 6 سنوات للتصحر بدرجة متوسطة، و 21 سنة للتصحر الشديد، وثلاث سنوات ضمن المناخ الصحراوي، وفي الجنوب شهدت هون سنة واحدة كانت عرضة فيها للتصحر الشديد، 29 سنة ضمن المناخ الصحراوي.

3-4 أن الاتجاه العام للأمطار يسير نحو الزيادة في محطة هون فقط، في حين أن محطتي سرت ومصراته تتجه أمطارها نحو التناقص.



5-3 اتضح من خلال استخدام المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية أن انحراف الأمطار عن خط الاتجاه العام صعوداً وهبوطاً قد أدى إلى تعاقب فترات من الجفاف والرطوبة وبشكل عشوائي، وقد نتج عن فترات الجفاف المتعاقبة العديد من مظاهر وأشكال التصحر.

6-3 يعد فصل الربيع الأكثر تعرضاً للعواصف الترابية في المنطقة، فقد سجلت محطة سرت في هذا الفصل 138 يوماً أي ما نسبته (47.1%) من مجموع أيام العواصف الترابية، وفي الجنوب سجلت محطة هون 177 يوماً أي ما نسبته (63.67%)، وفي مصراته بلغت 18 يوماً، أي ما نسبته (50%) من مجموع عدد أيام العواصف الترابية، ويعزى السبب في ازدياد العواصف الترابية في فصل الربيع إلى حدوث تغيرات في توزيع نطاقات الضغط الجوي التي تسمح باندفاع الرياح بقوة من الصحراء الكبرى نحو الشمال وتسمى برياح القبلي.

7-3 يعد فصل الصيف أكثر الفصول في عدد ساعات سطوع الشمس، ففي محطة مصراته بلغ 11.2 ساعة/يوم، ويزداد في محطة سرت إلى 11.4 ساعة/يوم، ويصل في محطة هون أقصاه ويسجل 11.6 ساعة/يوم، وهذا يوضح الكم الكبير من ساعات سطوع الشمس التي تتعرض لها المنطقة وهو ما يؤثر بشكل مباشر على زيادة قيم (التبخر-نتح)، ويقلل من فعالية الأمطار وبذلك يساعد على زيادة التصحر.

8-3 تساهم العوامل الطبيعية الأخرى في التصحر بالمنطقة مثل استواء سطح الأرض وانتشار تكوينات الزمن الرابع والتي أكثرها من الرواسب الرياحية، كما ساهم شكل الساحل في خفض كميات الأمطار الساقطة على المنطقة، بالإضافة إلى ذلك انتشار التربة الرملية الصحراوية في جنوب وسط المنطقة.

9-3 تشهد منطقة سرت زيادة سكانية كبيرة وبمعدلات نمو مرتفعة وصلت إلى (3.8%) في تعداد 2006، ويتوقع أن يصل عدد السكان في سنة 2016 إلى 172902 نسمة، وتستقطب مدينة سرت وحدها (47.9%) من سكان منطقة الدراسة.



3-10 أدى النمو السكاني الكبير إلى التوسع العمراني للمراكز الحضرية، وخاصة مدينة سرت التي أخذت تنمو بسرعة كبيرة نظراً لاستقطابها عدداً كبيراً من السكان من المناطق المجاورة والمناطق الريفية الأخرى، مما أدى إلى زحف المدينة نحو الأراضي الزراعية المتسعة.

3-11 تعاني المنطقة من سوء استخدام الموارد من قبل الإنسان عن طريق التوسع الزراعي والرعي الجائر وغيرها، كما تتعرض المنطقة للإفراط في حفر الآبار، مما أدى إلى انخفاض مستوى المياه الجوفية وزيادة نسبة الأملاح بها.

3-12 ساهمت العوامل البشرية الأخرى مثل الانخفاض المستمر في نسبة العاملين في قطاع الزراعة، والظروف الاجتماعية والمهنية للرعاة والمزارعين، أضف إلى ذلك وجود نسبة من الأمية فيما بينهم في المساهمة في إيجاد ظاهرة التصحر في المنطقة.

#### 4- أوضحت دراسة أهم أنواع التصحر في المنطقة ما يلي

4-1 يعتبر النشاط الرعوي أكثر الأنشطة وضوحاً في منطقة سرت، وتتعرض الأراضي الرعوية للفيضانات والسيول في بعض السنوات، كما تتعرض للعواصف الترابية وسوء الاستخدام، كما تواجه الأراضي الرعوية في المنطقة تناقصاً مستمراً في النبات الرعوية العالية الجودة (المستساغة) حيث تقدر نسبتها بحوالي (6%) فقط حسب نتائج الاستبيان، في حين تمثل النباتات قليلة الجودة (غير المستساغة) ما نسبته (59.5%)، بينما تصل نسبة النباتات المتوسطة الجودة حوالي (34.5%)، كما تتعرض أراضي المراعي للزراعة بنسبة (94.5%) حسب إجابات الرعاة، حيث يقومون بزراعة الحبوب والتي أهمها الشعير، كما تعاني أراضي المراعي في المنطقة من نقص الآبار المخصصة للرعي مما يدفع الكثير من الرعاة إلى نقل المياه العذبة بواسطة خزانات مياه محمولة على سيارات إلى أماكن تواجد حيواناتهم.



وتعاني مراعي المنطقة من زيادة الحمولة الرعوية عن الحد المسموح به من قبل مؤتمر الأمم المتحدة سنة 1977 في جميع حيوانات الرعي باستثناء الأبقار، حيث بلغت في الأغنام 104.3 رأس/هكتار، و11.7 رأس/هكتار للماعز و8.4 رأس/هكتار للإبل.

2-4 تمثل الزراعة البعلية (المعتمدة على المطر) ما نسبته (72.3%) من مجموع مساحات الأراضي المستغلة في المنطقة، وتتعرض لعوامل التعرية المائية والريحية، وكذلك إلى سوء استخدام الأرض من قبل الإنسان حيث تمارس الحراثة الكثيفة والعميقة التي تساهم في فقدان رطوبة التربة وتفككها ومن ثم تصبح عرضة للتذرية والانجراف وقد بلغ من يستخدمون آلات الحراثة الحديثة من المزارعين بصورة دائمة (74%)، كما يقوم المزارعون بقطع الشجيرات وإزالة الأعشاب وإحلال زراعة المحاصيل محلها، وقد بلغت نسبة هؤلاء الذين يمارسون هذا الأسلوب (71%)، كما أدى الاستمرار في زراعة محصول الشعير لفترات زمنية طويلة إلى إنهاك التربة وتخطيم بنيتها وتعرضها للانجراف، وهو ما ساهم في زيادة التصحر وانتشار مظاهره في المنطقة.

3-4 تمثل الأراضي الزراعية المروية في المنطقة نسبة (27.7%) من مجموع مساحات الأراضي المستغلة، وهو ما يوضح التزايد المستمر في مساحة هذه الأراضي، ومن أهم مظاهر التصحر فيها ملوحة التربة حيث أوضح التحليل الكيميائي زيادة الملوحة في بعض الأراضي إلى 55.50 ملليسيمنز/سم خاصة بالقرب من السبخات والأجزاء الدنيا من الأودية الجافة، وقد أشار الاستبيان بأن (10.9%) فقط من تربات المزارع تتعرض للملوحة شديدة، و(41.3%) تتعرض للملوحة بسيطة، بينما (47.8%) لا تتعرض للملوحة.

4-4 تفتقر أغلب المزارع في المنطقة للمياه الصالحة للزراعة بسبب ارتفاع نسبة الأملاح، كما تعاني المزارع التي توجد بها آبار من هبوط في منسوب المياه يصل أحياناً إلى 3 أمتار، ويرجع ذلك للإفراط في استخدام آلات الحفر الحديثة وزيادة عدد الآبار والتوسع في مساحات الأراضي الزراعية المروية، والإفراط في استخدام مضخات المياه الكهربائية في استخراج المياه من الآبار.



5- أوضحت دراسة آثار التصحر وأساليب مكافحته في المنطقة ما يلي

5-1 نتج عن مشكلة التصحر العديد من الأضرار تمثلت في الآتي :

5-1-1 تدني في حالة المراعي الطبيعية وتغير في تركيبة الغطاء النباتي، انخفاض الحمولة الرعوية في العديد من أجزاء المنطقة، كما اندثرت الأصناف التي تحتوي على التراكيب الوراثية الرعوية والتي نتجت قبل بفعل الانتخاب الطبيعي، وتعرض كثير من الحيوانات البرية للانقراض وتناقصت أعداد حيوانات أخرى، كما لحق الضرر بالطيور المواطنة والمهاجرة على السواء.

5-1-2 نتج عن التصحر تراجع في كميات الإنتاج من محصولي القمح والشعير وهما أهم محصولين في منطقة الدراسة، كما تناقصت أعداد الأشجار بصفة عامة وأشجار الزيتون والنخيل بصفة خاصة.

5-2 تين من دراسة طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة سرت ما يلي :

5-2-1 تبذل الجماهيرية جهوداً مضيئة من أجل مكافحة التصحر، حيث أقامت العديد من الأعمال التي تهدف إلى الحد من انتشاره، وقد تم تنفيذ بعض الأعمال وجاري تنفيذ أعمال أخرى.

5-2-2 أقيمت العديد من الأعمال في منطقة الدراسة المتعلقة بحماية التربة من الانجراف المائي والهوائي، والعمل على التقليل من تدهور الغطاء النباتي والحد من زحف الكثبان الرملية، ومن أهم هذه الأعمال السدود التعويقية التي تقوم بتخفيض سرعة الجريان السطحي للمياه وذلك للحد من انجراف التربة وتثبيت الكثبان الرملية، والتشجير وحماية أراضي المراعي وتحسينها.

5-2-3 ومن أجل المحافظة على المياه في المنطقة أقيم العديد من الأعمال والتي من أهمها السدود الخراسانية مثل سد جارف وسد الزيد وسد الغربيات والتي تعمل على حجز المياه خلفها للاستفادة منها في تغذية



الخزانات الجوفية وحماية المناطق السكانية والأراضي الزراعية من غائلة الفيضانات، كما أقامت العديد من الصهاريج في بطون الأودية لتجميع مياه الأمطار، كذلك إنشاء العديد من الخزانات السطحية المكشوفة في أراضي المراعي لتجميع مياه الأمطار واستخدامه في شرب الحيوانات.

5-2-4 أنشئت في المنطقة محطة لتحليه مياه البحر وكذلك محطة لمعالجة وتنقية مياه الصرف الصحي.

5-2-5 أقيم العديد من المشاريع الزراعية الاستيطانية في المنطقة مثل وادي جارف، وادي تلال، وادي هراوة، وادي الحنيوة.

### ثانياً: توصيات الدراسة

بناء على نتائج الدراسة تم وضع التوصيات التي من شأنها أن تسهم في الحد من هذه المشكلة قبل تفاقمها أكثر على النحو الآتي :

#### 1- في مجال الحفاظ على التربة

1-1 صيانة السدود التعويقية الموجودة حالياً وترميمها وإقامة سدود جديدة لتشمل بقية الأودية والأفرع المتصلة بها، وذلك للحد من الانجراف المائي.

2-1 الاهتمام باستخدام الطرق التقليدية في تثبيت الكثبان الرملية وعمل الحواجز النباتية الجافة لوقف زحف الرمال على الطرق والمزارع والمساكن.

3-1 الحفاظ على الغطاء النباتي من سوء الاستخدام والرعي الجائر باعتباره أحد أهم الوسائل لحماية التربة من الانجراف بواسطة الرياح ومياه الأمطار.

#### 2- في مجال الحفاظ على المياه

2-1 إجراء مسح تفصيلي لمصادر المياه السطحية من أجل الاستفادة القصوى من مياه الأمطار، وإنشاء المزيد من الخزانات السطحية والصهاريج على امتداد بطون الأودية وصيانة القائم منها والمحافظة على المياه من التبخر.



2-2 حفر آبار مياه اختباريه لمتابعة ومراقبة مستوى الماء الجوفي ونوعية المياه بها باستمرار.

2-3 الاهتمام بمحطة تحليه مياه البحر القائمة وزيادة قدرتها الإنتاجية، مع العمل على إنشاء محطات تحليه جديدة تستخدم التقنيات الحديثة.

2-4 الاستفادة من المياه الناتجة عن محطة معالجة الصرف الصحي بسرت في زراعة وري الأشجار غير المثمرة ومصدات الرياح داخل وحول المدينة حيث أكد القائمون على المحطة نقاوة هذه المياه بدرجة عالية في أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة.

2-5 الاهتمام بالسدود المائية المقامة على الأودية وصيانتها والاستفادة من مياهها في الزراعة وتغذية الخزانات الجوفية، كما يجب الإسراع في بناء السدود المقترحة على وادي تلال لما لها من دور كبير في حماية المدينة ومنشأتها من السيول والفيضانات، بالإضافة إلى الاستفادة من مياهها في الكثير من المجالات.

2-6 تقنين استغلال المياه والمحافظة عليها من الإفراط في الاستخدام، وتوعية المواطن عن خطورة الإسراف في استهلاك المياه على البيئة ووضع الضوابط من أجل ذلك.

2-7 الاهتمام بالبحث عن مصادر مياه جديدة تساهم إلى جانب مياه النهر الصناعي العظيم في توفير احتياجات المنطقة من المياه، وهو ما يساعد على استدامة مياه النهر الصناعي العظيم.

### 3- في مجال التشجير

3-1 التوسع في إنشاء مشاتل الأشجار وتوفير أعداد كافية من الشتلات خاصة من الأنواع التي تتلاءم مع ظروف المنطقة.

3-2 تفعيل التشريعات التي من شأنها حماية الأشجار من القطع.

3-3 الاهتمام بحملات التشجير التي تقوم بها الأجهزة المتخصصة، وكذلك الحملات التي يقوم بها الأهالي وطلاب المدارس والجامعات من خلال تخصيص أسبوع



سنوياً لهذا الغرض، بالإضافة للتوعية بدور الشجرة في حماية البيئة وحماية المدن والطرق.

#### 4- في مجال المراعي

1-4 الاهتمام بحصر الأعداد الفعلية للحيوانات في منطقة سرت، وتحديد مساحات وأنواع النباتات الرعوية ذات القيمة الغذائية العالية والقادرة على تحمل ظروف الجفاف، والتعرف على الحمولة الرعوية في المنطقة.

2-4 تنظيم الرعي بصورة تضمن حماية المراعي وإعطاء الفرصة للنباتات لاستعادة قدرتها على النمو وإكمال دورة حياتها.

3-4 وقف الرعي المبكر وتطبيق دورات رعوية خاصة في السنوات شديدة الجفاف حتى لا تتعرض النباتات للانقراض والحرص على توزيعها.

4-4 توفير المياه في أراضي المراعي في العديد من النقاط تجنباً لكثافة الحيوانات.

5-4 وقف زراعة أراضي المراعي، ووضع حدود بين المراعي الطبيعية ومناطق الزراعة البعلية والمروية.

6-4 توفير مصادر وقود للرعاة سهلة الاستعمال ورخيصة الثمن للحد من عملية الاحتطاب وتشديد الرقابة على من يقومون بها.

7-4 إنشاء محميات رعوية في أماكن مختلفة من المنطقة وإجراء الدراسات لمعرفة الحمولة الرعوية لهذه الأماكن وتحديد الفترات المناسبة للرعي فيها.

#### 5- في مجال الزراعة

1-5 العمل على وقف زحف الزراعة البعلية على أراضي المراعي.

2-5 المحافظة على تربة الأراضي الزراعية من خطر التعرية المائية والريحية من خلال إقامة السدود التعويقية وزراعة أشجار مصدات الرياح.



3-5 تقنين استخدام المياه واستعمال آلات الحراثة المناسبة ومنع قطع الأشجار والشجيرات بقصد تهيئة الأرض للزراعة.

4-5 إتباع الطرق السليمة في الري والصرف، وتجنب ري الغمر واستبداله بري الأنابيب والرش والتنقيط.

5-5 الاهتمام بالمحاصيل التي تتحمل الملوحة، والعمل على استنباط وأقلمة أنواع جيدة منها في المناطق المعرضة للملوحة.

6-5 الحد من زراعة الأشجار والمحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه واستبدالها بتلك التي لها قدرة على تحمل ظروف الجفاف.

7-5 إتباع دورة زراعية مناسبة لمنع تدهور الأراضي الزراعية، تشمل على زراعة المحاصيل البقولية وفترات للراحة.

8-5 يجب العمل على وقف تقدم العمران نحو الأراضي الزراعية وأن يقتصر التوسع العمراني نحو الأراضي الصخرية والسبخية الأقل صلاحية للزراعة.

#### 6- توصيات عامة

1-6 الاهتمام بتطوير المراكز الريفية للحد من التصحر الناتج عن هجرة سكان الريف نحو المدن، وذلك بتوفير الخدمات العامة وفرص العمل والمؤسسات التعليمية.

2-6 اتباع التخطيط العلمي السليم في إدارة الموارد الطبيعية والمحافظة على استمرارية الإنتاج.

3-6 تطوير محطات الرصد الجوي والعمل على إنشاء محطات أخرى لمتابعة جميع العناصر المناخية وانعكاسها على البيئة.

4-6 استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في إعداد خريطة للمناطق المتصحرة ومتابعة ومراقبة التصحر بشكل دقيق.



5-6 إنشاء هيئة وطنية لمكافحة التصحر يشارك فيه مختصون من مختلف العلوم البيئية، مهمتها التنسيق بين الجهات المختلفة، وفي جمع البيانات المتعلقة بالظاهرة وتتبع امتدادها ودرجة خطورتها، ووضع الخطط الكفيلة بمكافحتها والحد من خطورتها.

6-6 إدراج العلوم البيئية ضمن المناهج التعليمية في المدارس والجامعات وإنشاء كلية متخصصة في علوم البيئة.

7-6 التأكيد على دور الجغرافيين في دراسة المشكلات البيئية وخاصة التصحر والتلوث.

8-6 الاهتمام بنشر الوعي البيئي لدى المواطنين لما لهم من دور فعال في مكافحة التصحر من خلال المشاركة في خطط وبرامج المكافحة.

9-6 إجراء المزيد من الدراسات حول التصحر في منطقة سرت مستقبلاً استكمالاً لهذه الدراسة المتواضعة.







الملاحق









ملحق رقم (1)

[illegible]

المصدر: بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



ملحق رقم (2)  
المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي العام للضغط الجوي بالمليار في منطقة سرت وما حولها عند مستوى سطح البحر  
للفترة الزمنية (1971-2000 م).

| المحطة | الموقع                      | الارتفاع عن سطح البحر | فصل الربيع |         |         |               | فصل الصيف |         |         |         | فصل الخريف    |         |         |         | فصل الشتاء    |               |               |               | المعدل السنوي العام |
|--------|-----------------------------|-----------------------|------------|---------|---------|---------------|-----------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
|        |                             |                       | نيسان      | أيار    | يونيو   | المعدل الفصلي | أغسطس     | سبتمبر  | أكتوبر  | نوفمبر  | المعدل الفصلي | ديسمبر  | يناير   | فبراير  | المعدل الفصلي | المعدل الفصلي | المعدل الفصلي | المعدل الفصلي |                     |
| سرت    | 31.12 شمالاً<br>16.35 شرقاً | 13 متر                | 1016.24    | 1013.77 | 1014.18 | 1014.73       | 1014.40   | 1014.38 | 1014.14 | 1014.30 | 1015.41       | 1016.53 | 1018.10 | 1016.68 | 1019.44       | 1019.78       | 1018.30       | 1019.17       | 1016.22             |
| مصراته | 32.19 شمالاً<br>15.03 شرقاً | 32 متر                | 1016.17    | 1013.73 | 1014.14 | 1014.68       | 1014.7    | 1014.62 | 1014.44 | 1014.58 | 1015.69       | 1016.63 | 1017.88 | 1016.73 | 1018.99       | 1019.58       | 1018.05       | 1018.87       | 1016.22             |
| هون    | 29.07 شمالاً<br>15.57 شرقاً | 263 متر               | 1016.23    | 1012.75 | 1012.58 | 1013.85       | 1012.87   | 1013.09 | 1013.37 | 1013.38 | 1014.98       | 1016.18 | 1018.71 | 1016.62 | 1020.66       | 1021.56       | 1018.89       | 1020.37       | 1016.06             |

المصدر: بناءاً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.



ملحق رقم ( 3 )  
المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لسرعة الرياح بالمعتدلة  
في منطقة سرت والمناطق المجاورة.

| المعدل السنوي | فصل الشتاء |           |           |           |           | فصل الخريف |           |           |           |           | فصل الصيف |           |           |           |           | فصل الربيع |           |           |           |           | عدد السنوات | الفترة الزمنية | المحطة |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|--------|
|               | الشمس      | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس      | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس     | الشمس      | الشمس     | الشمس     |           |           |             |                |        |
| 7.99          | 8.95       | 8.75      | 9.26      | 9.67      | 9.12      | 8.99       | 8.32      | 8.46      | 8.34      | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17       | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | سرت         |                |        |
| 7.10          | 9.32       | 9.26      | 9.67      | 9.12      | 8.99      | 8.32       | 8.46      | 8.34      | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05      | 10.00     | 34        | 1970-2003 | مصراته    |             |                |        |
| 7.92          | 9.69       | 9.67      | 9.12      | 8.99      | 8.32      | 8.46       | 8.34      | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00      | 34        | 1970-2003 | هون       |           |             |                |        |
| 7.02          | 9.28       | 9.12      | 8.99      | 8.32      | 8.46      | 8.34       | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34         | 1970-2003 | هون       |           |           |             |                |        |
| 6.36          | 9.00       | 8.99      | 8.32      | 8.46      | 8.34      | 8.17       | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003  | هون       |           |           |           |             |                |        |
| 6.96          | 8.23       | 8.32      | 8.46      | 8.34      | 8.17      | 7.69       | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون        |           |           |           |           |             |                |        |
| 6.40          | 8.52       | 8.46      | 8.34      | 8.17      | 7.69      | 7.44       | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 7.07          | 8.11       | 8.34      | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45       | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 7.43          | 8.06       | 8.17      | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18       | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 8.27          | 8.05       | 7.69      | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74       | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 7.59          | 7.48       | 7.44      | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17       | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 8.13          | 7.83       | 7.45      | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05      | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 9.11          | 8.86       | 8.18      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00      | 34        | 1970-2003 | هون       |           |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 9.65          | 10.23      | 9.74      | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34         | 1970-2003 | هون       |           |           |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 9.86          | 9.74       | 9.17      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003  | هون       |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 10.00         | 10.57      | 10.05     | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 9.10          | 10.38      | 10.00     | 34        | 1970-2003 | هون       |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |           |           |           |             |                |        |
| 34            | 34         | 34        | 34        | 34        | 34        | 34         | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34         | 34        | 34        | 34        | 34        | 34          | 34             |        |
| 1970-2003     | 1970-2003  | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003  | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003  | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003 | 1970-2003   | 1970-2003      |        |
| هون           | مصراته     | سرت       | هون       | مصراته    | سرت       | هون        | مصراته    | سرت       | هون       | مصراته    | سرت       | هون       | مصراته    | سرت       | هون       | مصراته     | سرت       | هون       | مصراته    | سرت       | هون         | مصراته         |        |

المصدر : بناء على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.



ملحق رقم (4)  
المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة النسبية في منطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1970-2003م).

| المعطى السنوي | فصل الشتاء    |                |              |               |               | فصل الصيف     |                |              |               |               | فصل الربيع     |                |              |               |               | الارتفاع | الموقع | المحطة                    |       |
|---------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------|--------|---------------------------|-------|
|               | المعطى الفصلي | المتوسط اليومي | المتوسط ليلا | المتوسط نهارا | المتوسط الكلي | المعطى الفصلي | المتوسط اليومي | المتوسط ليلا | المتوسط نهارا | المتوسط الكلي | المتوسط الفصلي | المتوسط اليومي | المتوسط ليلا | المتوسط نهارا | المتوسط الكلي |          |        |                           |       |
| 70.03         | 67.55         | 67.02          | 68.97        | 66.67         | 70.54         | 66.35         | 69.64          | 73.64        | 74.54         | 74.91         | 76.11          | 72.61          | 67.49        | 69.58         | 66.29         | 66.61    | 13متر  | 31.12 شمالا<br>16.35 غربا | سرت   |
| 69.91         | 68.88         | 68.55          | 70.38        | 67.73         | 69.70         | 67.79         | 69.58          | 71.75        | 72.38         | 72.81         | 73.41          | 70.94          | 68.71        | 69.64         | 67.70         | 68.79    | 32متر  | 32.19 شمالا<br>15.03 غربا | مصرته |
| 46.97         | 55.42         | 51.44          | 58.30        | 56.52         | 50.01         | 55.41         | 49.76          | 44.87        | 40.55         | 43.42         | 41.18          | 37.06          | 41.90        | 37.60         | 40.63         | 47.48    | 63متر  | 29.07 شمالا<br>15.57 غربا | لون   |

المصدر: بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



ملحق رقم (5)  
المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لكميات الأمطار بالملم بمنطقة سرت والمناطق المجاورة.

| دراسة بيئية لآثار مشاريع البنية التحتية في المناطق الحضرية. |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                |        |      |       |    |            |           |
|-------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|------|-------|----|------------|-----------|
| المحلي                                                      | للمستعم |         |         | للمحريف |         |         | للملح   |         |         | للملح   |         |         | الفترة الزمنية | المحطة |      |       |    |            |           |
|                                                             | المجموع | المتوسط | المتوسط | المجموع | المتوسط | المتوسط | المجموع | المتوسط | المتوسط | المجموع | المتوسط | المتوسط |                |        |      |       |    |            |           |
| 254.99                                                      | 146.53  | 28.81   | 55.98   | 62.74   | 107.06  | 55.53   | 34.55   | 11.98   | 2       | 0.44    | 0.04    | 1.52    | 34.4           | 3.22   | 9.84 | 21.34 | 30 | -1971-2000 | مصر لته   |
| 125.69                                                      | 75.97   | 9.02    | 44.68   | 22.27   | 35.71   | 16.46   | 9.21    | 10.04   | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 13.81          | 0.0    | 1.0  | 12.81 | 22 | -1981-2002 | وادي جارف |
| 160.68                                                      | 80.96   | 10.35   | 30.91   | 30.7    | 57.2    | 19.1    | 28.48   | 9.62    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 22.52          | 0.0    | 4.12 | 18.4  | 15 | -1988-2002 | الغريبات  |
| 207.15                                                      | 110.6   | 21.55   | 40.94   | 48.11   | 70.6    | 27.48   | 32.19   | 10.83   | 0.59    | 0.02    | 0.0     | 0.57    | 25.36          | 3.53   | 3.6  | 18.23 | 30 | -1971-2000 | سرت       |
| 162.63                                                      | 104.44  | 14.4    | 27.36   | 62.68   | 33.38   | 15.37   | 6.76    | 11.25   | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 24.81          | 6.5    | 2.55 | 15.76 | 19 | -1984-2002 | القرضيل   |
| 150.34                                                      | 73.52   | 17.53   | 25.51   | 30.48   | 52.9    | 23.96   | 22.1    | 6.84    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 23.92          | 4.68   | 1.88 | 17.36 | 22 | -1981-2002 | بو حنزي   |
| 162.83                                                      | 77.34   | 24.61   | 28.99   | 23.74   | 56.28   | 28.83   | 19.71   | 7.74    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 29.21          | 5.75   | 1.15 | 22.31 | 15 | -1986-2000 | مطار سرت  |
| 128.79                                                      | 67.89   | 11.87   | 26.92   | 29.1    | 49.34   | 25.74   | 15.04   | 8.56    | 0.05    | 0.0     | 0.0     | 0.05    | 11.51          | 1.88   | 0.5  | 9.13  | 22 | -1981-2002 | هراوة     |
| 36.44                                                       | 12.71   | 3.1     | 6.13    | 3.48    | 12.42   | 4.96    | 5.44    | 2.02    | 0.09    | 0.0     | 0.0     | 0.09    | 11.22          | 3.47   | 3.06 | 4.60  | 30 | -1971-2000 | هون       |

المصدر : بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



ملحق رقم (6)

المتوسطات الشهرية والشهرية لكميات التبخر (ملم) بمنطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1971-2000 م).

| المعدل السنوي | فصل الشتاء    |          |             |                | فصل الصيف     |              |               |                | فصل الخريف    |              |            |              | المجموع |               |            |             |             |
|---------------|---------------|----------|-------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|---------------|------------|-------------|-------------|
|               | المعدل الفصلي | التواريخ | أحي التاريخ | الكالون ديسمبر | المعدل الفصلي | الطوت نوفمبر | التحور أكتوبر | النتائج سبتمبر | المعدل الفصلي | هاتياك أغسطس | ناصر يوليو | العبيد يونيو |         | المعدل الفصلي | الماء مايو | الطبر أبريل | الربيع مارس |
| 5.75          | 5.09          | 5.35     | 4.63        | 6.31           | 6.15          | 5.87         | 6.26          | 6.34           | 5.51          | 5.56         | 5.15       | 5.84         | 6.27    | 6.13          | 9.71       | 5.98        | سرت         |
| 5.88          | 5.18          | 5.46     | 4.78        | 5.31           | 6.24          | 6.13         | 6.17          | 6.44           | 6.04          | 5.97         | 5.60       | 6.55         | 6.07    | 6.50          | 6.18       | 8.55        | مصراته      |
| 10.30         | 5.87          | 7.08     | 5.30        | 5.25           | 9.15          | 6.60         | 9.34          | 11.52          | 13.86         | 12.47        | 13.52      | 15.59        | 12.35   | 14.62         | 12.64      | 9.80        | موت         |

المصدر : بناءا على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



صالح رقم ( ٧ )  
تحليل المطر المساحي في منطقة سرت.

|                                                    | TAB2. quant | TAB1. level | POOLED    |
|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------|
| Sample statistics: Number of Obs                   |             |             |           |
| Average                                            | 15          | 15          | 30        |
| Variance                                           | 175.99      | 176.391     | 176.1905  |
| Std. Deviation                                     | 3649.279    | 1276.91     | 2463.0945 |
| Median                                             | 60.40       | 35.73       | 49.629572 |
| Difference between Means = 0.401                   |             |             |           |
| Conf. Interval For Diff. in Means                  |             |             |           |
| (Equal vars.) sample 1 - sample 2                  |             |             |           |
| (Unequal Vars.) sample 1 - sample 2                |             |             |           |
| Ratio of Variances =                               |             |             |           |
| Conf. Interval for Ration of Variances = 0 percent |             |             |           |
| sample 1 ÷ sample 2                                |             |             |           |
| Hypothesis Test for H0 : diff = 0                  |             |             |           |
| Vs Alt : NE                                        |             |             |           |
| At Alpha = 0.05                                    |             |             |           |
| Computed t statistic = 0.022                       |             |             |           |
| Sig. Level = 0                                     |             |             |           |
| So accepted the H0.                                |             |             |           |

المركز  
المصدر : إتحاد عباد مقبلي، اتجاهات الأمطار واختلالات التصحر في منطقة الجفارة بشمال غرب الجماهيرية، مجلة الدراسات الصحراوية، (سرت): المركز  
العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، العدد الأول، 1991م).



ملحق رقم (8)  
التحليل الكيميائي الشامل لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة سرت

| الوحدة التصنيفية | الترتيب                          | درجة الطالب              | النسبة المئوية       | درجة المعدل (م/م)            | البيانات الأولية (مستطيل / لتر) |                  |                          |                  |                          |                              |                      |                          | البيانات الثانوية (مستطيل / 100 م) |           |            |               |   |   |   |   | البيانات الإضافية (مستطيل / 100 م) |
|------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|------------|---------------|---|---|---|---|------------------------------------|
|                  |                                  |                          |                      |                              | م                               | ن                | س                        | ع                | ك                        | ل                            | د                    | ا                        | ب                                  | ج         | د          | هـ            | و | ز | ح | ط |                                    |
| 1                | 15-0<br>40-15                    | 793<br>800               | 47<br>66             | 0.41<br>0.30                 | 35<br>37                        | 0<br>0           | 1.7<br>2.0               | 0<br>0           | 0.3<br>0.8               | 0.32<br>0.24                 | 20<br>40             | 790<br>817               | 30-0<br>50-30                      | 18<br>155 | 883<br>848 | 18-0<br>57-18 | 6 |   |   |   |                                    |
| 2                | 30-0<br>65-30<br>147-63          | 839<br>828<br>855        | 145<br>197<br>236    | 0.22<br>0.18<br>0.23         | 02<br>04<br>17                  | 0<br>0<br>0      | 1.8<br>1.6               | 0<br>0           | 0.2<br>0.4<br>1.7        | 0.22<br>0.18<br>0.23         | 145<br>197<br>236    | 839<br>828<br>855        | 30-0<br>65-30<br>147-63            |           |            |               | 2 |   |   |   |                                    |
| 3                | 25-0<br>76-25<br>150-78          | 777<br>779<br>810        | 10<br>40<br>64       | 0.15<br>0.17<br>0.11         | 02<br>01<br>0.12                | 0<br>0<br>0      | 1.2<br>1.5<br>1.3        | 0<br>0<br>0      | 0.2<br>0.1<br>0.12       | 0.15<br>0.17<br>0.11         | 10<br>40<br>64       | 777<br>779<br>810        | 25-0<br>76-25<br>150-78            |           |            |               | 3 |   |   |   |                                    |
| 4                | 30-0<br>50-30<br>82-50<br>144-82 | 876<br>870<br>811<br>818 | 04<br>69<br>49<br>49 | 0.23<br>0.17<br>0.17<br>0.24 | 08<br>03<br>01<br>06            | 0<br>0<br>0<br>0 | 1.1<br>0.7<br>1.0<br>1.2 | 0<br>0<br>0<br>0 | 0.8<br>0.3<br>0.1<br>0.6 | 0.23<br>0.17<br>0.17<br>0.24 | 04<br>69<br>49<br>49 | 876<br>870<br>811<br>818 | 30-0<br>50-30<br>82-50<br>144-82   |           |            |               | 4 |   |   |   |                                    |
| 5                | 30-0<br>50-30<br>82-50<br>142-82 | 790<br>817<br>872        | 20<br>40<br>50       | 0.32<br>0.24<br>0.25         | 03<br>08<br>08                  | 0<br>0<br>0      | 1.7<br>2.0<br>1.1        | 0<br>0<br>0      | 0.3<br>0.8<br>0.8        | 0.32<br>0.24<br>0.25         | 20<br>40<br>50       | 790<br>817<br>872        | 30-0<br>50-30<br>82-50<br>142-82   |           |            |               | 5 |   |   |   |                                    |
| 6                | 18-0<br>57-18<br>160-97          | 883<br>848<br>851        | 18<br>155            | 0.60<br>0.56<br>0.61         | 14<br>04<br>04                  | 0<br>0<br>0      | 1.0<br>1.7<br>1.5        | 0<br>0<br>0      | 1.4<br>0.4<br>0.4        | 0.60<br>0.56<br>0.61         | 18<br>155            | 883<br>848<br>851        | 18-0<br>57-18<br>160-97            |           |            |               | 6 |   |   |   |                                    |

المصدر: الخبثة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997م). ص 18.



ملحق رقم (9)

الخواص الطبيعية لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة سرت.

| الوحدة التصنيفية | العمق                   | التوزيع الحجمي لحبيبات التربة (%) |                   |                   | القوام               | سعة الرشح المسطحي سم / ساعة | التوصيل الهيدروليكي سم / ساعة | المحتوى الرطوبي (%) |               |               | الكثافة الظاهرية جم / سم <sup>3</sup> | المسامية الكلية (%) |
|------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
|                  |                         | رمل                               | صلت               | طين               |                      |                             |                               | الماء المتغير       | الدورل الدائم | المسعة الكلية |                                       |                     |
| 1                | 15-0<br>40-15           | 79<br>84                          | 18<br>5           | 3<br>11           | L.Sa<br>L.Sa         | 3.0                         | 0.44<br>-                     | 7.0<br>3.88         | 3.42<br>3.86  | 10.42<br>7.74 | 1.67<br>1.67                          | 37<br>37            |
| 2                | 30-0<br>63-30<br>147-63 | 82<br>75<br>61                    | 13<br>15<br>24    | 5<br>10<br>15     | L.Sa<br>Sa.L<br>Sa.L | 15.0                        | 2.16<br>2.52                  | 5.34<br>9.29        | 2.72<br>3.66  | 8.06<br>12.95 | 1.65<br>1.65                          | 37.7<br>37.7        |
| 3                | 25-0<br>78-25<br>150-78 | 89<br>90<br>84                    | 6<br>6<br>9       | 5<br>4<br>7       | Sa.<br>Sa.<br>Sa.L   | 12.5                        | 6<br>5.52                     | 3.27<br>3.02        | 3.27<br>3.02  | 6.55<br>6.05  | 1.61<br>1.59                          | 39.2<br>40.0        |
| 4                | 20-0<br>130-20          | 85<br>88                          | 11<br>7           | 4<br>5            | L.Sa<br>Sa.          | 17.5                        | 4.56<br>6.18                  | 4.25<br>5.25        | 2.38<br>2.26  | 6.63<br>7.51  | 1.66<br>1.63                          | 37.4<br>38.5        |
| 5                | 15-0<br>63-15<br>220-63 | 90<br>86<br>88.5                  | 7.6<br>9.6<br>4.1 | 2.3<br>4.3<br>7.3 | Sa.<br>Sa.<br>Sa.    | 18.0                        | 3.66<br>5.76                  | 4.52<br>8.12        | 2.39<br>3.15  | 7.91<br>11.27 | 1.64<br>1.58                          | 38.1<br>40.4        |
| 6                | 18-0<br>97-18<br>160-97 | 89<br>82<br>74                    | 6<br>12<br>14     | 5<br>6<br>12      | Sa.<br>L.Sa<br>Sa.L  | 16.5                        | 3.6<br>3.6                    | 4.47<br>5.76        | 4.47<br>5.76  | 8.94<br>11.53 | 1.62<br>1.62                          | 38.9<br>38.9        |

المصدر: الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، بيانات غير منشورة، (بنغازي: 1997 م). ص 18.



ملحق رقم (10)

عدد وأنواع الحيوانات المستخدمة في الرعي ومتوسط مساحة أراضي المراعي في منطقة سرت 2007 م

| متروسط المساحة بالهكتار | مجموع الحيوانات | أخرى |       | الأبل |       | الماعز |       | المشقل |       | الأبقار |       | الوادي | المقسم |
|-------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|--------|--------|
|                         |                 | %    | العدد | %     | العدد | %      | العدد | %      | العدد | %       | العدد |        |        |
| 60.6                    | 4067            | 11.9 | 8     | 14.5  | 315   | 15.1   | 433   | 13.1   | 3301  | 18.9    | 10    | هراة   | الشرقي |
| 32.2                    | 3094            | 6    | 4     | 7.8   | 170   | 8.7    | 250   | 10.6   | 2665  | 9.4     | 5     | العامة |        |
| 43.0                    | 6068            | 13.4 | 9     | 24.1  | 523   | 21.3   | 611   | 19.5   | 4912  | 24.5    | 13    | الحيرة | الغربي |
| 62.3                    | 8081            | 37.3 | 25    | 27.7  | 601   | 25     | 719   | 26.7   | 6728  | 15.1    | 8     | تلال   |        |
| 15.0                    | 2579            | 9    | 6     | 5.5   | 120   | 8.1    | 234   | 8.8    | 2213  | 11.3    | 6     | القيبة |        |
| 45.2                    | 6445            | 22.4 | 15    | 20.2  | 438   | 21.8   | 627   | 21.3   | 5354  | 20.8    | 11    | جارف   |        |
| 258.3                   | 30334           | 100  | 67    | 100   | 2167  | 100    | 2874  | 100    | 25173 | 100     | 53    | جملة   |        |

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007).



ملحق رقم (77)

التحليل الكيميائي للقطاع الرابع من الوحدة التصنيفية الخامسة للتربة في منطقة الثلاثين - غرب سرت.

| النسبة المئوية (%) | الكبريتات (%) | نسبة الكبريتات الممتدة (%) | النسبة المئوية (بالمائة من 100) مع رتبة جلد | الكبريتات الممتدة (بالمائة من 100) مع رتبة جلد |       |       | الأيونات لدرجات (بالمائة من 100) |       |       |          |       | الكبريتات الممتدة (بالمائة من 100) |          |       |       | درجة الحموضة | النسبة المئوية (بالمائة من 100) مع رتبة جلد | pH | م |
|--------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------|-------|------------------------------------|----------|-------|-------|--------------|---------------------------------------------|----|---|
|                    |               |                            |                                             | كلوريدات                                       | نترات | سلفات | كلوريدات                         | نترات | سلفات | كلوريدات | نترات | سلفات                              | كلوريدات | نترات | سلفات |              |                                             |    |   |
| 1.40               | 10.5          | 8.35                       | 6.94                                        | 5.82                                           | 0.54  | 0.58  | 7.5                              | 1.3   | -     | 35.5     | 9.2   | 0.13                               | 7.2      | 33.2  | 7.40  | 4.55         | 12.0                                        | م  |   |
| 1.86               | 17.0          | 17.08                      | 13.46                                       | 9.78                                           | 1.38  | 2.30  | 475.0                            | 0.8   | -     | 80.0     | 450.0 | 11.79                              | 42.4     | 70.6  | 7.19  | 50.50        | 12.50                                       | م  |   |
| 0.26               | 21.5          | 62.20                      | 3.47                                        | 1.12                                           | 0.19  | 2.16  | 397.0                            | 0.7   | -     | 62.0     | 380.4 | 9.60                               | 38.0     | 50.0  | 7.06  | 41.30        | 50.110                                      | م  |   |

المصدر: الجاهزية العربية للمياه الشربية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي.

2001 م، ص 147.





## المصادر والمراجع

### أولاً

المصادر والمراجع العربية

أ- المصادر والتقارير الرسمية

ب- الكتب

ج- الدوريات

د- الرسائل العلمية

هـ- المؤتمرات والندوات

### ثانياً

المصادر والمراجع الأجنبية







أولاً : المصادر والمراجع العربية  
i- المصادر والتقارير الرسمية

1- القرآن الكريم .

2- الأمم المتحدة، مؤتمر قمة الأرض، اتفاقية مكافحة التصحر، (ريودي جانيرو، البرازيل، 1992 م).

3- جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل وأساليب مكافحته، (دمشق : منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد - آذار 1996 م).

4- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، التقرير السنوي لعام 1979 م (دمشق: أكساد 1980 م).

5- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية 1:250000، الكتيب التفسيري لوحة القداحية، ش د 33 - 3، طرابلس 1977 م.

6- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس رسم 1:250000 الكتيب التفسيري، لوحة قصر سرت، ش د 33 - 4، طرابلس 1977 م.

7- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية 1:250000، الكتيب التفسيري لوحة بونجيم، ش د 33 - 7، طرابلس 1979 م.

8- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس رسم 1:250000 الكتيب التفسيري، لوحة النوفلية، ش د 33 - 8، طرابلس 1980 م



- 9- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة للمواصلات، المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ والأرصاد الزراعية، البيانات المناخية للمحطات المنتشرة بمنطقة الدراسة وما جاورها، بيانات غير منشورة، طرابلس، 2004م.
- 10- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، صور فضائية للمنطقة، طرابلس، 2007م.
- 11- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، أستكهولم. 1978م
- 12- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمياه - فرع المنطقة الوسطى، تقرير عن الوضع المائي في منطقة سرت، بيانات غير منشورة، 2000م.
- 13- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمياه، فرع المنطقة الوسطى، معومات هيدرولوجية عن الآبار في منطقة سرت وما حولها، بيانات غير منشورة، 2003م.
- 14- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم، الجزء الثاني، منظومة (أجدابيا - سرت) بيانات غير منشورة، (بنغازي 1997م).
- 15- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، جهاز استثمار مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم المنطقة الوسطى، مشتل القرضابية، بيانات غير منشورة، 2006م.
- 16- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مصلحة التخطيط العمراني مشروع الجيل الثالث للمخططات، نطاق الخليج، العوامل الطبيعية، التقرير



الابتدائي، ( جامعة الفاتح، كلية الهندسة، مكتب البحوث والاستشارات الهندسية، 2005 م ).

17- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية لشعبية سرت، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت، الجرد الحقل، المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق العامة بمساندة شركة جيوكارت البولندية، ناصر 2002 م.

18- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مجلس التخطيط العام، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية، التمور 1371 و- ر- 2003 م.

19- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001 م.

20- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى، مركز البحوث الزراعية، المسح الزراعي منطقة قرارة القزاح غرب مدينة سرت، التقرير النهائي، 2001 م.

21- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية بشعبية سرت، مكتب الإرشاد الزراعي، إحصائيات الثروة الحيوانية بالمنطقة، بيانات غير منشورة، سرت، 2005.

22- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد الزراعي العام، الخليج، 1974 م.

23- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد الزراعي لعام 1987 م، بلدية خليج سرت، طرابلس : 1988 م.

24- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد الزراعي 2001 م.



- 25- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006.
- 26- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان 1995، المنطقة الوسطى.
- 27- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان 1984، بلدية سرت.
- 28- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان، الخليج، 1973 م، طرابلس، 1977 م.
- 29- المملكة الليبية، وزارة الاقتصاد والتجارة، مصلحة الإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1964، مقاطعة مصراته، متصرفية سرت، طرابلس : 1965 م.
- 30- الدراسة الميدانية خريف 2006 م، شتاء 2006 م، صيف 2007 م

#### ب- الكتب

- 1- أبو العينين، حسن سيد أحمد، أصول الجغرافيا المناخية، ط 1، (بيروت : الدار الجامعية للطباعة والنشر).
- 2- أبو عيانة، فتحي محمد، مدخل إلى : التحليل الإحصائي في الجغرافية البشرية، (بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986 م).
- 3- البنا، علي علي، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية، نماذج دراسية في الجغرافيا التطبيقية، ط 1 (القاهرة : دار الفكر العربي، 2000 م).
- 4- الجنديل، عدنان رشيد، الزراعة ومقوماتها في ليبيا، ط 1، (طرابلس : الدار العربية للكتاب، 1978 م).



- 5- السلاوي، محمود سعيد، هيدرولوجية المياه الجوفية، ط 1 (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1989 م).
- 6- السلاوي، محمود سعيد، هيدرولوجية المياه السطحية، ط 1، (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان 1989 م).
- 7- السيد، عبد الوهاب بدر الدين، التصحر وأشجار الحماية البيئية، ط 1 (الإسكندرية : دار المعارف، 1997 م).
- 8- الصالح، ناصر عبد الله، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والإحصائية، أسس وتطبيقات (جدة : دار الفنون، 1979 م).
- 9- القصاص، محمد عبد الفتاح، التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة، (الكويت : المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1999 م).
- 10- الهرام، فتحي أحمد، جيومورفولوجية الساحل، في الساحل الليبي، تحرير الهادي مصطفى بولقمة، سعد خليل القزيري، ط 1، (جامعة قاريونس : منشورات مركز البحوث والاستشارات، 1997 م).
- 11- الهرام، فتحي أحمد، التضاريس والجيومورفولوجيا، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير الهادي بولقمة وسعد القزيري، ط 1 (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995 م).
- 12- بقى، محمد عبد النبي، التصحر في شمال أفريقيا، الأسباب والعلاج، ترجمة عبد القادر مصطفى المحيشي (مرزق : المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، 1991 م).
- 13- بلبع، عبد المنعم، ماهر جورجى نسيم، تصحر الأراضي مشكلة عربية وعالمية، ط 3، (الإسكندرية: منشأة المعارف، 1999 م).



- 14- بن خيال، عبد الحميد صالح، الزراعة والثروة الحيوانية، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير الهادي بولقمة وسعد القزيري، ط 1 (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995 م).
- 15- بن محمود، خالد رمضان، عدنان رشيد الجينديل، دراسة التربة في الحقل، (طرابلس : منشورات جامعة الفاتح، 1984 م).
- 16- جرينجر، آلن، التصحّر: كيف يصنع الإنسان الصحاري؟ وكيف يمكن أن يوقفها؟ ولماذا لا يفعل ذلك؟، ترجمة عبد القادر المحيشي، (مرزق : المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، 1995 م).
- 17- جودة، جودة حسنين، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحاري العربية (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية، 1995 م).
- 18- جودة، جودة حسنين، الجغرافيا المناخية والحيوية، (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية، 1999 م).
- 19- خولي، محمد رضوان، التصحّر في الوطن العربي، انتهاك التصحر للأرض عائق في وجه الإنماء العربي، ط 2 (بيروت : مركز دراسات الوحدة العربية، 1990 م).
- 20- خير، صفوح، البحث الجغرافي مناخه وأساليبه، (الرياض، دار المريخ، 1990 م).
- 21- شرف، عبد العزيز طريح، جغرافية ليبيا، ط 3 (الإسكندرية : مركز الإسكندرية للكتاب، 1996 م).
- 22- شرف، عبد العزيز طريح، الجغرافيا المناخية والنباتية، ط 6، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية 1974 م).
- 23- صالح، أحمد سالم، السيول في الصحاري نظريا وعمليا، (القاهرة : دار الكتاب الحديث، 1999 م).

- 24- طنطيش، جمعه رجب، إمحمد عياد مقيلي، مدخل إلى البحث الجغرافي، ط 1 ( الكويت : مكتبة الفلاح 1993 م).
- 25- عبد القادر، حسن، منصور حمدي أبو علي، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط 1 ( عمان : دار الشروق 1989 م).
- 26- عبد المقصود، زين الدين، قضايا بيئية معاصرة، ط 3 ( الإسكندرية : منشأة المعارف، 2000 م).
- 27- عبد المقصود، زين الدين، البيئة والإنسان علاقات ومشكلات، (الإسكندرية : منشأة المعارف، 1981 م).
- 28- قنوص، صبحي وآخرون، ليبيا الثورة في 30 عام 69-1999 ف، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية، ط 2 (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1429 ميلادية).
- 29- لامه، محمد عبد الله، سهل بنغازي دراسة في الجغرافيا الطبيعية، ط 1 ( بنغازي : منشورات جامعة قاريونس، 2003 م).
- 30- مابوت، جون أ.، أثر التصحر كما تظهره الخرائط، ترجمة علي علي البنا، ط 3 ( الكويت : ذات السلاسل للطباعة والنشر، 1985 م).
- 31- محسوب، محمد صبري، الأراضي الجافة خصائصها الطبيعية ومشكلاتها البيئية، (القاهرة : مطبعة الإسرائ، 2004 م).
- 32- محسوب، محمد صبري، محمد إبراهيم أرباب، الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، (القاهرة : دار الفكر العربي، 2002 م).
- 33- مقيلي، إمحمد عياد، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لها، ط 1، (الزاوية : دار شموع الثقافة، 2003 م).



- 34- مقبلسي، إسماعيل عياد، المناخ، في الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير الهادي بولقمة وسعد خليل القزيري (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995 م).
- 35- نحال، إبراهيم، التصحر في الوطن العربي، (بيروت : معهد الإنماء العربي، 1987 م).
- 36- والطون، كنيث، الأراضي الجافة، ترجمة : علي عبد الوهاب شاهين، (الإسكندرية : منشأة المعارف، 1976 م).

## ج- الدوريات

- 1- أبو زيد، علي، "التباين والتذبذب وانحراف كمية الأمطار في شمال غرب الجماهيرية، مجلة كلية الآداب، طرابلس، جامعة الفاتح، العدد الثاني، 2003 م.
- 2- الجيلاني، محمد عبد الجواد، "تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي"، مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، (دمشق : المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، العدد السابع عشر، سبتمبر 1997 م).
- 3- الحفار، سعيد محمد، مشكلة التصحر في الوطن العربي، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، الدوحة، جامعة قطر، العدد الأول، 1997 م.
- 4- الخش، محمد، التصحر وتأثيره على الأمن الغذائي، مجلة عالم الفكر، (الكويت : وزارة الثقافة والإعلام، المجلد 17، العدد الثالث، أكتوبر / نوفمبر / ديسمبر، 1986 م).
- 5- الشخاترة، محمد، التصحر في الوطن العربي، الزراعة والمياه (دمشق : المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، العدد السابع، أبريل 1988 م).
- 6- خولي، محمد، خطر الزحف الصحراوي على أرضنا العربية، المستقبل العربي، (بيروت : دار الشرق الأوسط للنشر والتوزيع، العدد، يونيو 1985 م).
- 7- عبد السلام، محمد السيد، التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي (الكويت : المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، سلسلة عالم المعرفة، 1982 م).

8- مقبلي، إحمد عياد، اتجاهات الأمطار واحتمالات التصحر في منطقة الجفارة بشمال غرب الجماهيرية، مجلة الدراسات الصحراوية، المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، مرزق، العدد الأول، 1991م.

9- مقبلي، إحمد عياد، الجفاف والتصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة، مثال شمال غرب الجماهيرية الليبية والأخطاء الناتجة عن استخدام المتوسط الحسابي للأمطار في تعريف الجفاف ومقاومة التصحر، مجلة كلية التربية، جامعة الفاتح، طرابلس، العدد 21، 1994م.

#### د- الرسائل العلمية

1- الجارد، بالقاسم محمد، "تدهور المراعي الطبيعية في جنوب الجبل الأخضر في المنطقة المحصورة ما بين تاكنس، مراوة، الخروبة، ذروة"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة قاريونس، 2003م.

2- الوحيشي، عبد السلام أحمد، "التصحر في شرق سهل الجفارة"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، 1999م.

3- عبد السلام، محمود سعد، "التصحر في جنوب الجبل الأخضر"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، 2006م.

4- لامة، محمد عبد الله، "التصحر في سهل بنغازي (ليبيا): دراسة جغرافية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 1996.

#### هـ- المؤتمرات والندوات

1- الخطابي، خليفة، جهود الجماهيرية في مقاومة التصحر الاستثنائي (تشيت وتشجير الرمال) والفوائد المحققة، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، طرابلس ليبيا: 24-26 / 15 / 2003.



- 2- الهتاني، محمد عادل، أسباب التصحر للبلاد التونسية ومخلفاته على الريف والعمران، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، المؤتمر الجغرافي الإسلامي الأول، لجنة الجغرافيا الاقتصادية، الرياض، 1979م.
- 3- حبيب، حسن، التصحر تعرفه - أسبابه - أشكاله، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر، طرابلس - الجماهيرية الليبية، 26-31 / 10 / 1997.
- 4- لامه، محمد عبد الله، التجربة الليبية في مكافحة التصحر، الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في طريق التصحر، طرابلس - الجماهيرية العظمى 27-30 / 10 / 1997.
- 5- لامه، محمد عبد الله، مظاهر التصحر وأساليب مكافحته في ليبيا، بحث مقدم في الندوة العلمية حول الوضع البيئي وتفاقم التصحر بالدول العربية، جامعة قاريونس والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة من 14-17 الحرت 2005.

#### ثانياً ، المصادر والمراجع الأجنبية

- 1- Alan, Grainger, The Threatening Desert : controlling desertification, (London: Earth Scam Publication Ltd 1990).
- 2- Rapp, D.A , Review of desertification in Africa, water, Vegetation and Man, (SIES), Rep.1. Stockholm, 1974.
- 3- Dregen, H.E. Desertification of Arid Lands, volume3 (New york : Harwood Academic publishers, 1983).
- 4- G.E.F.L.I , Soil and water resources survey for Hydro-Agricultural Development ,central zone, 1973
- 5- Hare , F.K , et.al , "The Making of Deserts , climate , Ecology , and Society " , Economic Geography 53 (1974)
- 6- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : Sheet of Al-Qaddahiyah, NH 33 - 3Tripoli, 1977.
- 7- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : Sheet of Qasr Sirt, NH 33 -4Tripoli, 1977.

- 8- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : Sheet of Bu Njim, NH 33 -7 Tripoli, 19.
- 9- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : Sheet of An nuwfaliyah, NH 33 - 8 Tripoli, 1980.
- 10- Mabbut, J.A , the Impact of desertification as revealed by mapping (Environmental Conservation, vol.5. Spring 1978.
- 11- Manual Anya - Gardino, Technology and desertification : 1 ts causes and consequences ,ed, the Secretariat of the United Nation Conference in Nairobi (Oxford : pergamon Press . 1977.
- 12- Selkhozprom Export "soil ecological expedition (USSR) 1981".



## الفهارس

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| أولاً  | : فهرس الموضوعات        |
| ثانياً | : فهرس الجداول          |
| ثالثاً | : فهرس الأشكال والخرائط |
| رابعاً | : فهرس الصور            |
| خامساً | : فهرس الملاحق          |





## أولاً فهرس الموضوعات

| الموضوع                                       | الصفحة |
|-----------------------------------------------|--------|
| الفهارس                                       |        |
| تقديم                                         | 7      |
| مقدمة                                         | 9      |
| تمهيد                                         | 13     |
| الفصل الأول                                   |        |
| عناصر البيئة الطبيعية لمنطقة سرت              |        |
| أولاً جيولوجية المنطقة                        | 21     |
| ثانياً جيومورفولوجية المنطقة                  | 29     |
| ثالثاً المناخ                                 | 35     |
| رابعاً الموارد المائية                        | 59     |
| خامساً التربة                                 | 66     |
| سادساً النبات الطبيعي                         | 71     |
| الفصل الثاني                                  |        |
| مظاهر وأشكال التصحر في منطقة سرت              |        |
| أولاً مظاهر وأشكال التصحر                     | 75     |
| 1- تعرية التربة                               | 75     |
| 2- تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور نوعيته | 84     |
| 3- زحف الكثبان الرملية                        | 88     |
| 4- ملوحة التربة                               | 96     |
| 5- هبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها   | 103    |
| 6- الزحف العمراني على الأرض الزراعية          | 106    |
| ثانياً حالات التصحر ودرجة خطورته في المنطقة   | 107    |

## تابع فهرس الموضوعات

الصفحة

الموضوع

### الفصل الثالث

#### عوامل التصحر في منطقة سرت

|     |       |                                   |
|-----|-------|-----------------------------------|
| 117 | ..... | أولاً العوامل الطبيعية            |
| 117 | ..... | 1- المناخ                         |
| 144 | ..... | 2- الأشكال الجيومورفولوجية        |
| 145 | ..... | 3- التربة                         |
| 145 | ..... | 4- الغطاء النبات الطبيعي          |
| 145 | ..... | ثانياً العوامل البشرية            |
| 146 | ..... | 1- الزيادة السكانية               |
| 155 | ..... | 2- النمو الحضري                   |
| 160 | ..... | 3- الضغط الرعوي                   |
| 162 | ..... | 4- الضغط الزراعي                  |
| 163 | ..... | 5- سوء استخدام موارد المياه       |
| 165 | ..... | 6- الاحتطاب                       |
| 166 | ..... | 7- الجوانب الاقتصادية والاجتماعية |
| 170 | ..... | 8- عوامل أخرى                     |

### الفصل الرابع

#### أنواع التصحر في منطقة سرت

|     |       |                                              |
|-----|-------|----------------------------------------------|
| 175 | ..... | أولاً تصحر أراضي المراعي                     |
| 178 | ..... | 1- مظاهر تصحر أراضي المراعي في منطقة سرت     |
| 187 | ..... | 2- ديناميكية تصحر أراضي المراعي في منطقة سرت |
| 199 | ..... | ثانياً تصحر الأراضي الزراعية                 |
| 199 | ..... | 1- الأراضي البعلية (المطرية)                 |



## تابع فهرس الموضوعات

### الموضوع

2- الأراضي المروية ..... 204

### الفصل الخامس

آثار التصحر وأساليب مكافحته في منطقة سرت

أولاً آثار التصحر في المنطقة ..... 215

1- الآثار البيئية ..... 215

2- الآثار الاقتصادية ..... 221

3- الآثار الاجتماعية ..... 229

ثانياً طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة سرت ..... 231

1- صيانة التربة ..... 231

2- المحافظة على المياه ..... 237

3- مشروع النهر الصناعي العظيم ..... 244

### الخاتمة

### النتائج والتوصيات

أولاً: نتائج الدراسة ..... 257

ثانياً: توصيات الدراسة ..... 267

الملاحق ..... 273

المصادر والمراجع ..... 287

## ثانياً فهرس الجداول

| رقم | عنوان الجدول                                                                                                | الصفحة |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1-  | محطات الرصد الجوي الشامل في منطقة سرت وما جاورها .....                                                      | 35     |
| 2-  | النسب المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة سرت وما جاورها خلال الفترة<br>(1970 - 2003 م) .....                  | 43     |
| 3-  | التوزيع الشهري للنسب المئوية لكميات الأمطار في منطقة سرت والمناطق<br>المجاورة .....                         | 50     |
| 4-  | الأقاليم المناخية والنباتية حسب تقسيم ديمارتون .....                                                        | 55     |
| 5-  | القيمة الفعلية للمطر في محطات منطقة سرت والمناطق المجاورة لها .....                                         | 56     |
| 6-  | مساحات أحواض وأطوال أهم أودية منطقة سرت .....                                                               | 61     |
| 7-  | الخصائص الهيدرولوجية للخزان المائي الأليجومبوسين في منطقة سرت .....                                         | 64     |
| 8-  | مساحات ونسب التربة المتأثرة بالتعرية الريحية في المنطقة الوسطى<br>(بوحدّة الألف الهكتار) .....              | 81     |
| 9-  | القيمة النسبية للأغطية النباتية المختلفة لمقاومة الانجراف .....                                             | 85     |
| 10- | مستوى الماء الأرضي في بعض قطاعات التربة بمنطقة الثلاثين .....                                               | 99     |
| 11- | نتائج تحاليل عينات من الماء الأرضي - منطقة الثلاثين .....                                                   | 100    |
| 12- | التحاليل الأساسية الأربعة لعينات التربة (منطقة الثلاثين) .....                                              | 102    |
| 13- | أعداد الآبار ومعدل إنتاجيتها في منطقة سرت في عام 1972 .....                                                 | 104    |
| 14- | المعلومات الهيدرولوجية لبعض آبار المراعي في منطقة سرت وما حولها .....                                       | 105    |
| 15- | تطور المناطق الحضرية بمدينة سرت .....                                                                       | 107    |
| 16- | كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون<br>(1971 - 2000 م) .....                                  | 120    |
| 17- | متوسطات كميات الأمطار وعدد الأيام الممطرة وتركز الأمطار في محطات<br>مصراته، سرت ، هون (1971 - 2000 م) ..... | 121    |



## تابع فهرس الجداول

| رقم | عنوان الجدول                                                                                                     | الصفحة |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 18- | معدلات الأمطار السنوية والنسب المئوية لعدد السنوات فوق ودون المعدل في محطات مصراته ، سرت ، هون (1971 - 2000 م) . | 125    |
| 19- | المطر المساحي لمنطقة سرت وما جاورها خلال الفترة (1971 - 2000 م) .                                                | 127    |
| 20- | تصنيف كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون وعلاقتها بالتصحر بناءً على مؤشر هولدرج .                 | 129    |
| 21- | اتجاهات التغير العام في كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون للفترة (1971 - 2000) .                 | 131    |
| 22- | المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته - سرت - هون للفترة (1971 - 2000 م) .                  | 134    |
| 23- | المتوسطات الخماسية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته - سرت - هون للفترة (1971 - 2000 م) .                  | 137    |
| 24- | المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدحرجة لكميات الأمطار بمحطة سرت .                                                 | 140    |
| 25- | التوزيع الشهري والفصلي لأيام العواصف الترابية في محطات مصراته - سرت - هون خلال الفترة (1971 - 2000 م) .          | 142    |
| 26- | المعدل الفصلي والسنوي لمدة سطوع الشمس بالساعات في محطات مصراته - سرت - هون .                                     | 144    |
| 27- | الزيادة في أعداد السكان في منطقة سرت خلال الفترة (1964 - 2006) .                                                 | 148    |
| 28- | توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة سرت للفترة من (1984 - 2006 م) .                                  | 150    |
| 29- | تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت .                                                                        | 152    |
| 30- | تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة سرت خلال الفترة (1973 - 2006 م) .                                            | 156    |
| 31- | استعمالات الأراضي القائمة في مدينة سرت عام 2002 م .                                                              | 158    |

تابع فهرس الجدول

| رقم | عنوان الجدول                                                            | الصفحة |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| 32- | تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت .                               | 159    |
| 33- | تطور أعداد الثروة الحيوانية في منطقة سرت خلال الفترة (1974-2005م)...    | 160    |
| 34- | تطور أعداد الآبار في منطقة سرت .                                        | 164    |
| 35- | متوسط كمية الاحتطاب من الأشجار والشجيرات في فصلي الشتاء والصيف          | 166    |
| 36- | لأسر الرعاة في منطقة سرت بالكيلوجرام .                                  | 166    |
| 37- | توزيع المشتغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) حسب أقسام النشاط    | 168    |
| 38- | الاقتصادية لمنطقة سرت في الفترة (1984-2005م)...                         | 168    |
| 39- | تطور استخدامات الأراضي الزراعية في منطقة سرت .                          | 176    |
| 40- | درجات تعرض أراضي المراعي للعواصف الترابية في منطقة سرت حسب              | 180    |
| 41- | إجابات الرعاة .                                                         | 180    |
| 42- | درجة جودة النباتات الرعوية في منطقة سرت حسب إجابات الرعاة .             | 182    |
| 43- | أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المراعي .              | 184    |
| 44- | الحمولة الرعوية في منطقة سرت 2007 م .                                   | 189    |
| 45- | تطور استغلال الأراضي الزراعية في منطقة سرت للفترة (1974-2001م)...       | 201    |
| 46- | نوع وعدد المزارع ومساحتها في منطقة سرت 2007 م .                         | 202    |
| 47- | درجات الملوحة في الترب ومساحتها ونسب تواجدتها بمنطقة الثلاثين - غرب سرت | 207    |
| 48- | الإنتاجية السنوية لمختلف مصادر الأعلاف بالجماهيرية .                    | 216    |
| 49- | تطور المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير وكمية الإنتاج ومردود       | 224    |
| 50- | الهكتار الواحد للفترة (1974-2001 م) .                                   | 224    |
| 51- | تطور أعداد الأشجار المثمرة للفترة (1974-2001م) .                        | 227    |
| 52- | تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت .                               | 230    |
| 53- | تطور إنتاج الشتول في مشتل القرصاية .                                    | 235    |



## تابع فهرس الجداول

| رقم  | عنوان الجدول                                                             | الصفحة |
|------|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| 50 - | الدراسات المصممة لإقامة سدي وادي تلال والمنشآت المائية الملحقة . . . . . | 243    |
| 51 - | توزيع المخصصات المائية للمرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي             |        |
|      | العظيم منظومة (أجدابيا - سرت) . . . . .                                  | 247    |
| 52 - | تقييم ملائمة مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم           |        |
|      | لأغراض الري . . . . .                                                    | 248    |
| 53 - | الفتحات الزراعية على منظومة المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي        |        |
|      | العظيم في منطقة سرت . . . . .                                            | 249    |
| 54 - | مواقع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر  |        |
|      | الصناعي العظيم في منطقة سرت . . . . .                                    | 251    |

## ثالثاً فهرس الأشكال والخرائط

| رقم | عنوان الشكل                                                                                                     | الصفحة |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1-  | منطقة سرت .....                                                                                                 | 18     |
| 2-  | جيولوجية منطقة سرت .....                                                                                        | 26     |
| 3-  | تطور خليج سرت منذ بداية الزمن الثالث حتى الآن .....                                                             | 28     |
| 4-  | جيومورفولوجية منطقة سرت .....                                                                                   | 32     |
| 5-  | محطات الرصد الجوي بمنطقة سرت وما جاورها .....                                                                   | 36     |
| 6-  | المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة سرت ( 1971 - 2000 م ) .....                                       | 39     |
| 7-  | المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة مصراته ( 1971 - 2000 م ) .....                                    | 39     |
| 8-  | المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة هون ( 1971 - 2000 م ) .....                                       | 39     |
| 9-  | المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة سرت عند مستوى<br>سطح البحر ( 1971 - 2000 م ) .....            | 40     |
| 10- | المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة مصراته عند مستوى<br>سطح البحر ( 1971 - 2000 م ) .....         | 40     |
| 11- | المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة هون عند مستوى سطح<br>البحر ( 1971 - 2000 م ) .....            | 40     |
| 12- | توزيع الضغط الجوي والرياح شتاءً .....                                                                           | 42     |
| 13- | توزيع الضغط الجوي والرياح صيفاً .....                                                                           | 42     |
| 14- | اتجاهات الرياح في محطة سرت .....                                                                                | 44     |
| 15- | اتجاهات الرياح في محطة مصراته .....                                                                             | 44     |
| 16- | المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالعقدة في منطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة<br>الزمنية ( 1970 - 2003 م ) ..... | 47     |
| 17- | المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية في منطقة سرت وما حولها<br>( 1970 - 2003 م ) .....                             | 47     |



## تابع فهرس الأشكال والخرائط

| رقم | عنوان الشكل                                                                                   | الصفحة |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 18- | الخطوط الرئيسية لسير الانحماضات الجوية على البحر المتوسط وشمال أفريقيا ....                   | 45     |
| 19- | التوزيع الشهري للأمطار بمحطات مصراته ، جارف ، الغربيات .....                                  | 52     |
| 20- | التوزيع الشهري للأمطار بمحطات سرت ، القرضابية ، بوهادي .....                                  | 52     |
| 21- | التوزيع الشهري للأمطار بمحطات مطار سرت ، هراوة ، هون .....                                    | 52     |
| 22- | خطوط المطر المتساوي بمنطقة سرت وما جاورها .....                                               | 54     |
| 23- | الأقاليم المناخية بمنطقة سرت حسب تصنيف ديارتون .....                                          | 58     |
| 24- | المتوسطات الشهرية لكميات التبخر ( ملم ) بمنطقة سرت والمناطق المجاورة<br>( 1971-2000 م ) ..... | 59     |
| 25- | شبكة التصريف المائي في منطقة سرت .....                                                        | 62     |
| 26- | تصنيف ترب المنطقة وفقاً لما جاء في دراسة مؤسسة جيغلي .....                                    | 67     |
| 27- | الترب في شرق منطقة سرت .....                                                                  | 70     |
| 28- | لوحة فضائية لمشروع وادي جارف تبين المواقع المتضررة بسبب زحف<br>الكثبان الرملية .....          | 90     |
| 29- | لوحة فضائية لمشروع وادي القبيبة تبين المواقع المتضررة بسبب زحف<br>الكثبان الرملية .....       | 93     |
| 30- | لوحة فضائية لمشروع وادي تلال تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية                   | 94     |
| 31- | لوحة فضائية لمشروع وادي هراوة تبين المواقع المتضررة بسبب زحف<br>الكثبان الرملية .....         | 95     |
| 32- | تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الأوسط من<br>منطقة سرت .....      | 97     |
| 33- | تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الشرقي من<br>منطقة سرت .....      | 98     |
| 34- | حالات التصحر في منطقة سرت .....                                                               | 112    |

تابع فهرس الأشكال والخرائط

| رقم  | عنوان الشكل                                                                                                             | الصفحة |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 35 - | تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة مصراته عن المتوسط السنوي العام (285 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م) ..... | 123    |
| 36 - | تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة سرت عن المتوسط السنوي العام (207.2 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م) .....  | 124    |
| 37 - | تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة هون عن المتوسط السنوي العام (36.4 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م) .....   | 124    |
| 38 - | المطر المساحي للمنطقة وخط الاتجاه العام .....                                                                           | 128    |
| 39 - | تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971 - 2000 م) .....                                        | 132    |
| 40 - | تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971 - 2000 م) .....                                           | 132    |
| 41 - | تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971 - 2000 م) .....                                           | 132    |
| 42 - | المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة مصراته .....                                         | 135    |
| 43 - | المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة سرت ... ..                                           | 135    |
| 44 - | المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة هون ....                                             | 135    |
| 45 - | المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971 - 2000 م) .....                 | 138    |
| 46 - | المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971 - 2000 م) .....                    | 138    |
| 47 - | المتوسطات الخماسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971 - 2000 م) .....                    | 138    |
| 48 - | متوسط خمس سنوات متدرجة سرت .....                                                                                        | 140    |
| 49 - | الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت خلال الفترة (1964 - 2026 م) .....                                                       | 153    |



## تابع فهرس الأشكال والخرائط

| رقم | عنوان الشكل                                                                   | الصفحة |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 50- | توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة سرت للفترة من (1984 - 2006 م) | 153    |
| 51- | تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة سرت                                       | 157    |
| 52- | تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة سرت خلال الفترة (1973 - 1995 م)           | 157    |
| 53- | التوزيع النسبي للاحتطاب في فصلي الشتاء والصيف                                 | 167    |
| 54- | التوزيع النسبي للاستخدامات الحطبة                                             | 167    |
| 55- | التوزيع النسبي للمهنة الرئيسية للرعاة                                         | 171    |
| 56- | التوزيع النسبي للحالة الاجتماعية للرعاة                                       | 171    |
| 57- | التوزيع النسبي للحالة التعليمية للرعاة                                        | 171    |
| 58- | استعمالات الأرض في منطقة سرت                                                  | 177    |
| 59- | التوزيع النسبي لجودة النباتات الرعوية في منطقة سرت                            | 185    |
| 60- | التوزيع النسبي للمحاصيل التي تزرع في أرض المراعي                              | 185    |
| 61- | التوزيع النسبي لنوع المياه المستخدمة في سقي الحيوانات                         | 191    |
| 62- | الحمولة الرعوية في منطقة سرت 2007                                             | 191    |
| 63- | التوزيع النسبي لملكية أراض المراعي                                            | 193    |
| 64- | التوزيع النسبي للمواد المستخدمة في تغذية حيوانات المرعى                       | 193    |
| 65- | المسافة التي يقطعها الراعي في اليوم                                           | 194    |
| 66- | التوزيع النسبي للحيوانات المستخدمة في الرعي                                   | 194    |
| 67- | التوزيع النسبي لأكثر المناطق استخداماً في رعي الحيوانات                       | 196    |
| 68- | التوزيع النسبي للملوحة التربات بالمزارع المروية و(البعلية المروية)            | 208    |
| 69- | موقع منطقة الثلاثين - غرب سرت المستهدف بدراسة التربة                          | 209    |
| 70- | تطور كميات الإنتاج لمحصولي القمح والشعير للفترة (1974 - 2001 م)               | 225    |
| 71- | تطور أعداد أشجار الزيتون والنخيل واللوز للفترة (1974 - 2001 م)                | 228    |
| 72- | مراحل مشروع النهر الصناعي العظيم                                              | 245    |
| 73- | مواقع الاستثمار على منظومة اجدايا - سرت                                       | 252    |

## رابعاً فهرس الصور الفوتوغرافية

| رقم  | عنوان الصورة                                                     | الصفحة |
|------|------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 -  | سبخة وادي جارف .....                                             | 28     |
| 2 -  | كثبان رملية بحرية منطقة جارف .....                               | 33     |
| 3 -  | تجمعات رملية سطحية حول النباتات الطبيعية - منطقة القرضابية ..... | 33     |
| 4 -  | التعرية المائية الغطائية - منطقة هراوة .....                     | 78     |
| 5 -  | التعرية المائية الأخدودية - وادي جارف .....                      | 78     |
| 6 -  | سد تعويقي محطم بفعل السيول والفيضانات - وادي الخنيوة .....       | 80     |
| 7 -  | مساكن حطمتها السيول والفيضانات - وادي هراوة .....                | 80     |
| 8 -  | تعرية ريجية - جنوب بوهادي .....                                  | 83     |
| 9 -  | استخدام آلات الحراثة يساهم في انجراف التربة - جارف .....         | 84     |
| 10 - | شجيرة سدر وحيدة بعد إزالة أقرانها - وادي جارف .....              | 86     |
| 11 - | نبات الحلفا - سلطان .....                                        | 87     |
| 12 - | نبات الديس - سلطان .....                                         | 88     |
| 13 - | أشجار الزيتون وقد زحفت عليها الكثبان الرملية - جارف .....        | 89     |
| 14 - | زحف الكثبان الرملية على طرق الغريبات - وادي تلال .....           | 92     |
| 15 - | الكثبان الرملية تحاصر المساكن - هراوة .....                      | 92     |
| 16 - | تراكم الأملاح فوق سطح التربة - جارف .....                        | 101    |
| 17 - | موت الأشجار بسبب تملح التربة - جارف .....                        | 101    |
| 18 - | الاحتطاب - بوهادي .....                                          | 172    |
| 19 - | أثر الآلات الثقيلة على التربة - القرضابية .....                  | 172    |
| 20 - | آثار السيول - منطقة جارف .....                                   | 179    |
| 21 - | مساكن ردمت بفعل الفيضانات - هراوة .....                          | 179    |
| 22 - | نبات الحرمل - القبيبة .....                                      | 182    |
| 23 - | نبات القطف - وادي تلال .....                                     | 183    |

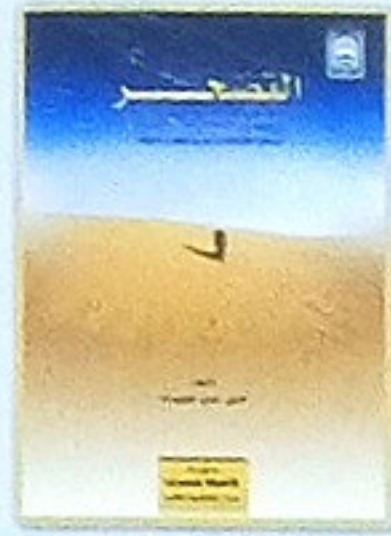


## رابعاً فهرس الصور الفوتوغرافية

| رقم  | عنوان الصورة                                                            | الصفحة |
|------|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| 24 - | الأغنام (الضأن) أكثر أنواع الحيوانات استخداماً في الرعي - الحسيوة ..... | 196    |
| 25 - | حيوانات من الماعز ترعى على حاشي الطريق - جارف .....                     | 197    |
| 26 - | حيوانات من الإبل ترعى على النباتات الشوكية - جارف .....                 | 197    |
| 27 - | أحد المزارع المروية - وادي جارف .....                                   | 208    |
| 28 - | شجرة طلع نادرة - بني الحمرة جارف .....                                  | 219    |
| 29 - | زحف الكثبان الرملية على طريق وادي الزيد - بوهادي .....                  | 219    |
| 30 - | الكثبان الرملية تحاصر المساكن - هراوة .....                             | 220    |
| 31 - | أشجار زيتون مهددة بالزوال بالرمال - خنافس ، منطقة جارف .....            | 220    |
| 32 - | سد نعوبقي - وادي الزيد .....                                            | 238    |
| 33 - | صهريج مياه - جارف .....                                                 | 239    |
| 34 - | خزان سطحي مكشوف - جنوب بوهادي .....                                     | 241    |
| 35 - | مآجن لتجميع مياه الأمطار - وادي جارف .....                              | 241    |
| 36 - | سد وادي جارف .....                                                      | 242    |
| 37 - | سد خرساني - وادي الزيد .....                                            | 242    |

| رقم | عنوان الملحق                                                                                                                                   | الصفحة |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1-  | المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة سرت وما حوفا للفترة الزمنية (1971-2000 م) .                                  | 275    |
| 2-  | المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي العام للضغط الجوي بالمليبار في منطقة سرت وما حوفا عند مستوى سطح البحر للفترة الزمنية (1971-2000 م) . | 276    |
| 3-  | المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لسرعة الرياح بالعقدة في منطقة سرت والمناطق المجاورة .                                                | 277    |
| 4-  | المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة النسبية في منطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1970-2003 م) .                                       | 278    |
| 5-  | المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لكميات الأمطار بالملم بمنطقة سرت والمناطق المجاورة .                                                 | 279    |
| 6-  | المتوسطات الشهرية والفصلية لكميات التبخر ( ملم ) بمنطقة سرت والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1971-2000 م) .                                   | 280    |
| 7-  | تحليل المطر المساحي في منطقة سرت .                                                                                                             | 281    |
| 8-  | التحليل الكيميائي الشامل لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة سرت .                                                                                  | 282    |
| 9-  | الخواص الطبيعية لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة سرت .                                                                                           | 283    |
| 10- | عدد وأنواع الحيوانات المستخدمة في الرعي ومتوسط مساحة أراضي المراعي في منطقة سرت 2007 م .                                                       | 284    |
| 11- | التحليل الكيميائي للقطاع الرابع من الوحدة التصنيفية الخامسة للتربة في منطقة الثلاثين - غرب سرت .                                               | 285    |





تتعرض الأقاليم الجافة، وشبه الجافة، وشبه الرطبة إلى تدهور بيئي خطير يؤدي إلى زيادة تكرار نوبات الجفاف ويساهم في تنشيط عوامل التصحر نتيجة لتضايف الممارسات السكانية مع ظروف المناخ غير الملائمة. والحصلة أن التصحر يعبر عن درجة معينة من الإخلال في توازن العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية وتدهور خصائصها الحيوية، وتدني قدراتها الإنتاجية إلى الحد الذي تعجز فيه هذه الأنظمة عن توفير متطلبات الحياة الضرورية للإنسان والحيوان.

ويتناول هذا الكتاب مشكلة التصحر في منطقة سرت التي تقع في أغلبها ضمن المناطق الجافة، باستثناء الشريط الساحلي المحيط بمدينة سرت، والذي يغلب عليه المناخ شبه الجاف. وهي بذلك تتصف بكونها نظاماً بيئياً هشاً. وإن لم يُحسن إدارة مواردها. فهي أكثر البيئات تعرضاً للتصحر. وقد استعرض الكتاب مظاهر وأشكال التصحر في المنطقة، والمتمثلة في تعرية التربة بنوعيتها المائية والريحية، وتناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور نوعيته، وزحف الكثبان الرملية، وملوحة التربة، وهبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها، وكذلك الزحف العمراني على الأراضي الزراعية.

كما يوضح الكتاب عوامل التصحر في المنطقة، والتي تشمل العوامل الطبيعية المتمثلة في المناخ وجيومورفولوجية المنطقة والتربة والغطاء النباتي، وكذلك العوامل البشرية التي من أهمها الزيادة السكانية والنمو الحضري والضغط الرعوي والزراعي وسوء استخدام موارد المياه والاحتطاب، كما يشرح الكتاب أنواع التصحر في منطقة سرت. وهي تصحر أراضي المراعي، وتصحر الأراضي الزراعية.

كما يظهر الكتاب آثار التصحر في المنطقة، وأساليب مكافحته مبرزاً دور الجماهيرية الرائد في التصدي لهذه المشكلة.

