



التصحر في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت

دراسة في اختلال التوازن البيئي في المناطق الجافة وشبه الجافة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الإجازة
العالية (الماجستير) في الجغرافيا

إعداد الطالب
فايق حسن يوسف عويدات

تحت إشراف
الأستاذ الدكتور : محمد عبد الله لامه
أستاذ الجغرافيا الطبيعية - كلية الآداب جامعة قاريونس

سرت
2008/2/9

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{وَمَنْ آتَيْتَهُ أَنْكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَّتْ
إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لِمُحِينِ الْمَوْتَىٰ إِنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ}

سورة نحل ، آية (39)

{ظَاهِرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرُ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقُهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعْلَهُمْ يَرْجِعُونَ}

سورة الروم ، آية (41)

صدق الله العظيم

اللهم

إله روحنا وراسم حياتنا اللهم

أهلا في خطا العمل المتواضع راجينا من المولى عز وجل

ال توفيق والقبول

الشكر والتقدير

الشكر أولاً وأخراً لله عز وجل ، ثم أتقدم بالشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور محمد عبد الله لامه لقبوله الإشراف على هذه الرسالة وعلى ما بذله من جهد كبير في ظهورها بهذه الصورة .

كما أتقدم بالشكر لأعضاء لجنة المناقشة الذين قبلوا مناقشة هذا العمل.

كذلك يسعدني أن أسجل شكري وتقديري لأساتذتي بقسم الجغرافيا في جامعتي التحدي وقاريونس ، كما لا يفوتنـي تقديم الشكر والتقدير للأستاذ بشير عبد الله بشير من المركز الوطني للأرصاد الجوية الذي يسر لي الحصول على البيانات المناخية والعديد من الخرائط الخاصة بالمنطقة ، والأستاذ عبد الله أبو بكر القذافي الذي وقف بجانبي طيلة فترة الدراسة ، والأستاذ حاتم رمضان أحميد لمراقبتي أثناء العمل الميداني .

كما أتقدم بالشكر إلى أبني حسن فايق عويدات على ما بذله من مجهود في رسم الأشكال البيانية وإعداد الصور الفوتوغرافية وطباعة الرسالة باستخدام الحاسب الآلي .

وفي الختام الشكر والعرفان لزملائي طلبة الدراسات العليا بجامعة التحدي .

الفهارس

أولاً : فهرس الموضوعات

ثانياً : فهرس الجداول

ثالثاً : فهرس الأشكال والخرائط

رابعاً : فهرس الصور

خامساً : فهرس الملحق

أولاً فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
أ- ن	الفهارس
ب- د	فهرس الموضوعات
ه - ز	فهرس الجداول
ح- ك	فهرس الأشكال والخرائط
ل- م	فهرس الصور الفوتوغرافية
ن	فهرس الملاحق
25 -1	مقدمة عامة الإطار النظري للدراسة
6 -2	تمهيد
7	أولاً مشكلة الدراسة
7	ثانياً الفروض
8	ثالثاً أهداف الدراسة
8	رابعاً أهمية الدراسة
9	خامساً منطقة الدراسة
9	سادساً مبررات اختيار المنطقة
14 -11	سابعاً الإجراءات المنهجية
23 -14	ثامناً الدراسات السابقة
24-23	تاسعاً الصعوبات والمشكلات
25-24	عاشرأ خطوة البحث
75 -26	الفصل الأول عناصر البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة
34 -27	أولاً جيولوجية المنطقة
40-35	ثانياً جيومورفولوجية المنطقة
63-40	ثالثاً المناخ
69-64	رابعاً الموارد المائية
74-69	خامساً التربة
75-74	سادساً النباتات الطبيعية

تابع فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
111-76	الفصل الثاني مظاهر وأشكال التصحر في منطقة الدراسة
106-77	أولاً مظاهر وأشكال التصحر
83-77	1- تعرية التربة
86-83	2- تنافص الغطاء النباتي الطبيعي وتدور نوعيته
94-86	3- زحف الكثبان الرملية
101-94	4- ملوحة التربة
103-101	5- هبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها
106-103	6- الزحف العمراني على الأرض الزراعية
111-106	ثانياً حالات التصحر ودرجة خطورته
	الفصل الثالث
159-112	عوامل التصحر في منطقة الدراسة
137-113	أولاً العوامل الطبيعية
136-113	1- المناخ
137-136	2- الأشكال الجيومورفولوجية
137	3- التربة
137	4- الغطاء النباتي الطبيعي
159-138	ثانياً العوامل البشرية
144-139	1- الزيادة السكانية
148-145	2- النمو الحضري
150-148	3- الضغط الرعوي
151-150	4- الضغط الزراعي
152-151	5- سوء استخدام موارد المياه
154-153	6- الاحتطاب
157-154	7- الجوانب الاقتصادية والاجتماعية
159-157	8- عوامل أخرى
	الفصل الرابع
193-160	أنواع التصحر في منطقة سرت
182-161	أولاً تصحر أراضي المراعي

تابع فهرس الموضوعات

الصفحة	عنوان الموضوع
172-162	1- مظاهر تصرح أراضي المراعي في منطقة الدراسة
182-172	2- ديناميكية تصرح أراضي المراعي
193-183	ثانياً تصرح الأراضي الزراعية
187-183	1- الأراضي البعلية (المطرية)
193-187	2- الأراضي المروية
229-194	الفصل الخامس آثار التصرح وأساليب مكافحته في منطقة الدراسة
210-195	أولاً آثار التصرح في المنطقة
198-195	1- الآثار البيئية
207-198	2- الآثار الاقتصادية
210-208	3- الآثار الاجتماعية
229-210	ثانياً طرق وأساليب مكافحة التصرح في المنطقة
215-210	1- صيانة التربة
220-215	2- المحافظة على المياه
229-221	3- مشروع النهر الصناعي العظيم
245-230	الخاتمة النتائج والتوصيات
241-231	أولاً النتائج
245-241	ثانياً التوصيات
268-246	الملاحق
280-269	المصادر والمراجع

ثانياً فهرس الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم
41	محطات الرصد الجوي الشامل في منطقة الدراسة وما جاورها .	1
49	النسب المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة الدراسة وما جورها خلال الفترة (1970 - 2003م) .	2
55	التوزيع الشهري للنسب المئوية لكميات الأمطار في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة .	3
60	الأقاليم المناخية والنباتية حسب تقسيم ديمارتون.	4
60	القيمة الفعلية للمطر في محطات منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها .	5
65	مساحات أحواض وأطوال أهم أودية منطقة الدراسة .	6
67	الخصائص الهيدرولوجية للخزان المائي الأليجو ميوسين في منطقة الدراسة	7
82	مساحات ونسب التربة المتأثرة بالتعريبة الريحية في المنطقة الوسطى (بوحدة ألف الهكتار) .	8
85	القيمة النسبية للأغطية النباتية المختلفة مقاومة الانجراف.	9
98	مستوى الماء الأرضي في بعض قطاعات التربة بمنطقة الثلاثين .	10
99	نتائج تحاليل عينات من الماء الأرضي - منطقة الثلاثين .	11
101	التحاليل الأساسية الأربع لعينات التربة (منطقة الثلاثين).	12
102	أعداد الآبار ومعدل إنتاجيتها في منطقة الدراسة في عام 1972 .	13
104	المعلومات الهيدرولوجية لبعض آبار المراعي في منطقة سرت وما حولها .	14
105	تطور المناطق الحضرية بمدينة سرت .	15
115	كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون (1971 - 2000م) .	16
116	متوسطات كميات الأمطار وعدد الأيام الممطرة وتركز الأمطار في محطات مصراته ، سرت ، هون (1971 - 2000م) .	17
119	معدلات الأمطار السنوية والنسب المئوية لعدد السنوات فوق ودون المعدل في محطات مصراته ، سرت ، هون (1971 - 2000م) .	18

تابع فهرس الجداول

رقم	عنوان الجدول	الصفحة
19	المطر المساحي لمنطقة الدراسة خلال الفترة (1971 – 2000 م) .	121
20	تصنيف كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون وعلاقتها بالتصحر بناءً على مؤشر هولدرج .	123
21	اتجاهات التغير العام في كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون للفترة (1971-2000).	124
22	المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار في منطقة الدراسة للفترة (1971 – 2000 م) .	127
23	المتوسطات الخمسية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته ، سرت ، هون للفترة (1971 – 2000 م).	130
24	المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدرجة لكميات الأمطار بمحطة سرت .	133
25	التوزيع الشهري والفصلي لأيام العواصف الترابية في منطقة الدراسة خلال الفترة (1971 – 2000 م) .	134
26	المعدل الفصلي والسنوي لمدة سطوع الشمس بالساعات في منطقة الدراسة .	136
27	الزيادة في أعداد السكان في منطقة الدراسة خلال الفترة (1964 – 2006).	139
28	توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة الدراسة للفترة من (1984 - 2006) م.	141
29	تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة الدراسة .	143
30	تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة الدراسة خلال الفترة (1973 – 2006) م.	145
31	استعمالات الأراضي القائمة في مدينة سرت عام 2002 م.	147
32	تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت .	148
33	تطور أعداد الثروة الحيوانية في منطقة الدراسة خلال الفترة (1974-2005) م).	149
34	تطور أعداد الآبار في منطقة الدراسة .	152
35	متوسط كمية الاحتطاب من الأشجار والشجيرات في فصلي الشتاء والصيف لأسر الرعاة في منطقة سرت بالكيلوجرام.	154

تابع فهرس الجداول

رقم	عنوان الجدول	الصفحة
36	توزيع المشتغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) حسب أقسام النشاط الاقتصادية لمنطقة الدراسة في الفترة (1984-2005م).	156
37	تطور استخدامات الأراضي الزراعية في منطقة سرت .	162
38	درجات تعرض أراضي المراعي للعواصف الترابية في منطقة الدراسة حسب إجابات الرعاة .	166
39	درجة جودة النباتات الرعوية في منطقة سرت حسب إجابات الرعاة .	167
40	أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المراعي .	171
41	الحمولة الرعوية في منطقة الدراسة 2007 م .	174
42	تطور استغلال الأراضي الزراعية في منطقة سرت للفترة (1974-2001م) .	184
43	نوع وعدد المزارع ومساحتها في منطقة سرت 2007م .	185
44	درجات الملوحة في الترب ومساحتها ونسب تواجدها بمنطقة الثلاثين - غرب سرت .	189
45	الإنتاجية السنوية لمختلف مصادر الأعلاف بالجماهيرية.	196
46	تطور المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير وكمية الإنتاج ومردود الهكتار الواحد للفترة (1974-2001م) .	203
47	تطور أعداد الأشجار المثمرة للفترة (1974-2001-2002م) .	206
48	تطور مساحات المخططات الشاملة لمدينة سرت .	209
49	تطور إنتاج الشتول في مشتل القرضاوية .	213
50	الدراسات المصممة لإقامة سدي وادي تلال والمنشآت المائية الملحة .	220
51	توزيع المخصصات المائية للمرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم منظومة (أجدابيا- سرت) .	224
52	تقييم ملائمة مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم لأغراض الري .	224
53	الفتحات الزراعية على منظومة المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة .	225
54	موقع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة .	227

ثالثاً فهرس الأشكال والخرائط

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	منطقة الدراسة	10
2	جيولوجية منطقة الدراسة	32
3	تطور خليج سرت منذ بداية الزمن الثالث حتى الان	34
4	جيومورفولوجية منطقة الدراسة	38
5	محطات الرصد الجوي بمنطقة الدراسة وما جورها	42
6	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة سرت (1971 - 2000 م) .	45
7	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة مصراته (1971 - 2000 م) .	45
8	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والمدى لمحطة هون (1971 - 2000 م) .	45
9	المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة سرت عند مستوى سطح البحر (1971-2000م)	46
10	المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة مصراته عند مستوى سطح البحر (1971-2000م)	46
11	المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة هون عند مستوى سطح البحر (1971-2000م)	46
12	توزيع الضغط الجوي والرياح شتاءً	48
13	توزيع الضغط الجوي والرياح صيفاً	48
14	اتجاهات الرياح في محطة سرت	50
15	اتجاهات الرياح في محطة مصراته	50
16	المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالعقدة في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1970-2003 م)	53
17	المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة وما حولها (1970 - 2003 م)	53
18	الخطوط الرئيسية لسير الانخفاضات الجوية على البحر المتوسط وشمال أفريقيا .	54
19	التوزيع الشهري للأمطار بمحطات مصراته ، جارف ، الغربيات	57
20	التوزيع الشهري للأمطار بمحطات سرت ، القرصابية ، بوهادي	57

تابع فهرس الأشكال والخرائط

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
21	التوزيع الشهري للأمطار بمحطات مطار سرت ، هراوة ، هون	57
22	خطوط المطر المتساوي بمنطقة الدراسة وما جاورها	59
23	الأقاليم المناخية بمنطقة الدراسة حسب تصنيف ديمارتون	62
24	المتوسطات الشهرية لكميات التبخر (ملم) بمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة (1971-2000 م)	63
25	شبكة التصريف المائي بالمنطقة	66
26	تصنيف ترب المنطقة وفقاً لما جاء في دراسة مؤسسة جيفلي .	71
27	التراب في شرق منطقة الدراسة	73
28	لوحة فضائية لمشروع وادي جارف تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية	88
29	لوحة فضائية لمشروع وادي القبيبة تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية	91
30	لوحة فضائية لمشروع وادي تلال تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية	92
31	لوحة فضائية لمشروع وادي هراوة تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية	93
32	تقديم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الأوسط من منطقة الدراسة	96
33	تقديم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمساكن في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة	97
34	حالات التصحر في منطقة الدراسة	110
35	تدبّذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة مصراته عن المتوسط السنوي العام (285 ملم) خلال الفترة (1971-2000 م)	118
36	تدبّذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة سرت عن المتوسط السنوي العام (207.2 ملم) خلال الفترة (1971-2000 م)	118
37	تدبّذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة هون عن المتوسط السنوي العام (36.4 ملم) خلال الفترة (1971-2000 م)	118
38	المطر المساحي للمنطقة وخط الاتجاه العام	121

تابع فهرس الأشكال والخرائط

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
39	تبذبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م)	125
40	تبذبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م) تبذبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م)	125
41	تبذبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م) تبذبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971-2000 م)	125
42	المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة مصراته	128
43	المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة سرت	128
44	المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة هون	128
45	المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م)	131
46	المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م)	131
47	المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971-2000 م)	131
48	متوسط خمس سنوات متدرجة سرت	133
49	الزيادة في أعداد سكان منطقة الدراسة خلال الفترة (1964 – 2026 م)	142
50	توزيع السكان ونموهم على المراكز السكانية بمنطقة الدراسة للفترة من (1984 - 2006 م)	142
51	تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة الدراسة	146
52	تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة الدراسة خلال الفترة (1973 – 1995 م)	146
53	التوزيع النسبي للاحتطاب في فصلي الشتاء والصيف	155
54	التوزيع النسبي للاستخدامات الحطب	155

تابع فهرس الأشكال والخرائط

الصفحة	عنوان الشكل	رقم
158	التوزيع النسبي للمهنة الرئيسية للرعاة	55
158	التوزيع النسبي للحالة الاجتماعية للرعاة	56
159	التوزيع النسبي للحالة التعليمية للرعاة	57
163	استعمالات الأرض في منطقة الدراسة	58
170	التوزيع النسبي لجودة النباتات الرعوية في منطقة الدراسة	59
170	التوزيع النسبي للمحاصيل التي تزرع في أرض المرعى	60
175	التوزيع النسبي لنوع المياه المستخدمة في سقي الحيوانات	61
175	الحمولة الرعوية في منطقة سرت 2007	62
177	التوزيع النسبي لملكية أراضي المرعى	63
177	التوزيع النسبي للمواد المستخدمة في تغذية حيوانات المراعى	64
178	المسافة التي يقطعها الراعي في اليوم	65
178	التوزيع النسبي للحيوانات المستخدمة في الرعي	66
180	التوزيع النسبي لأكثر المناطق استخداماً في رعي الحيوانات	67
190	التوزيع النسبي لملوحة التربات بالمزارع المرورية و(البعالية المرورية)	68
191	موقع منطقة الثلاثين - غرب سرت المستهدف بالدراسة	69
204	تطور كميات الإنتاج لمحصولي القمح والشعير للفترة (1974-2001 م)	70
207	تطور أعداد أشجار الزيتون والنخيل واللوز للفترة (1974 - 2001 م)	71
222	مراحل مشروع النهر الصناعي العظيم	72
228	موقع الاستثمار على منظومة اجدابيا - سرت	73

رابعاً فهرس الصور الفوتوغرافية

رقم	عنوان الصورة	الصفحة
1	سبخة وادي جارف .	34
2	كثبان رملية بحرية منطقة جارف .	39
3	تجمعات رملية سطحية حول النباتات الطبيعية - منطقة القرضاية.	39
4	التعرية المائية الغطائية - منطقة هراوة .	79
5	التعرية المائية الأخدودية- وادي جارف .	79
6	سد تعويقي محطم بفعل السيول والفيضانات – وادي الحنيوة .	81
7	مساكن حطمتهما السيول والفيضانات – وادي هراوة .	81
8	تعرية ريحية – جنوب بوهادي .	84
9	استخدام آلات الحراثة يساهم في انجراف التربة – جارف .	84
10	شجيرة سدر وحيدة بعد إزالة أقرانها – وادي جارف .	87
11	نبات الحلفا – سلطان .	87
12	نبات الديس – سلطان .	90
13	أشجار الزيتون وقد زحفت عليها الكثبان الرملية – جارف .	90
14	زحف الكثبان الرملية على طرق الغربيات – وادي تلال.	95
15	الكثبان الرملية تحاصر المساكن – هراوة .	95
16	ترانكم الأملاح فوق سطح التربة- جارف .	100
17	موت الأشجار بسبب تملح التربة – جارف .	100
18	الاحتطاب – بوهادي.	159
19	أثر الآلات الثقيلة على التربة – القرضاية .	159
20	آثار السيول – منطقة جارف .	165
21	مساكن ردمت بفعل الفيضانات – هراوة .	165
22	نبات الحرمل – القبيبة .	168
23	نبات القطف – وادي تلال .	168
24	الأغنام (الضان) أكثر أنواع الحيوانات استخداماً في الرعي- الحنيوة.	180
25	حيوانات من الماعز ترعى على جانب الطريق- جارف.	181

تابع فهرس الصور الفوتوغرافية

الصفحة	عنوان الصورة	رقم
181	حيوانات من الإبل ترعى على النباتات الشوكية - جارف .	26
190	أحد المزارع المرورية - وادي جارف .	27
199	شجرة طلح نادرة - بئر الحمرة جارف .	28
199	زحف الكثبان الرملية على طريق وادي الزيد - بوهادي .	29
200	الكثبان الرملية تحاصر المساكن - هراوة .	30
200	أشجار زيتون مهددة بالردم بالرمال - خنافس ، منطقة جارف .	31
216	سد تعويقي - وادي الزيد .	32
216	صهريج مياه - جارف .	33
218	خزان سطحي مكشوف - جنوب بوهادي .	34
218	ماجن لتخزين مياه الأمطار - وادي جارف .	35
219	سد وادي جارف .	36
219	سد خرساني - وادي الزيد	37

خامساً فهرس الملاحق

رقم	عنوان الملحق	الصفحة
1	المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة وما حولها للفترة الزمنية (1971-2000م).	247
2	المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي العام للضغط الجوي بالملبار في منطقة الدراسة وما حولها عند مستوى سطح البحر للفترة الزمنية (1971-2000 م).	248
3	المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لسرعة الرياح بالعقدة في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة .	249
4	المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1970 - 2003م).	250
5	المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لكميات الأمطار بالملم بمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة .	251
6	المتوسطات الشهرية والفصلية لكميات التبخر (ملم) بمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (1971 - 2000 م).	252
7	تحليل المطر المساحي في منطقة الدراسة .	253
8	التحليل الكيميائي الشامل لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة سرت .	254
9	الخواص الطبيعية لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة الدراسة .	255
10	عدد وأنواع الحيوانات المستخدمة في الرعي ومتوسط مساحة أراضي المراعي في منطقة الدراسة 2007 م	256
11	التحليل الكيميائي للقطاع الرابع من الوحدة التصنيفية الخامسة للتربة في منطقة الثلاثين – غرب سرت .	257
12	استبيان خاص بالرعاة حول تصرّح الأراضي الرعوية	258
13	استبيان خاص بالمزارعين حول تصرّح الأراضي الزراعية	264

الملخص

تناولت هذه الدراسة ومن وجهة نظر جغرافية إحدى أهم مشكلات البيئة المعاصرة وهي مشكلة التصحر في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت والواقعة بين دائري عرض $(30^{\circ}15' - 31^{\circ}30')$ شمالاً ، وخطي طول $(16^{\circ}10' - 17^{\circ}20')$ وبالغة مساحتها 7631.23 كم^2 .

وقد تضمنت الدراسة خمسة فصول بالإضافة إلى مقدمة عامة وخاتمة ، وتضم المقدمة نبذة عامة عن التصحر بالإضافة إلى مشكلة الدراسة وفرضتها وأهدافها وأهميتها ، ومنطقة الدراسة ومبررات اختيارها ثم الإجراءات المنهجية للدراسة ، كذلك الدراسات السابقة .

ويتناول الفصل الأول دراسة عناصر البيئة الطبيعية للمنطقة والتي تشمل كل من التكوين الجيولوجي وجيومورفولوجية المنطقة والمناخ والموارد المائية والتربة والغطاء النباتي .

أما الفصل الثاني فقد أختص بدراسة مظاهر وأشكال التصحر والتي تمثلت في تعرية التربة بواسطة المياه الجارية والرياح وتناقص الغطاء النباتي وتدور نوعيته وملوحة التربة وزحف الكثبان الرملية ، وهبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها ، والزحف العمراني على الأراضي الزراعية .

وبناء على تلك المظاهر تم تحديد أربع حالات للتصحر في منطقة الدراسة هي- تصحر خفيف والذي تتأثر به ما نسبته (8.2%) من إجمالي مساحة المنطقة ، والتصحر المعتمد بنسبة (41.7%) ، والتصحر الشديد بنسبة (21.7%) ، والتصحر الشديد جداً بنسبة (28.4%) ، أما عن درجة خطورة التصحر فقد شملت ثلاثة فئات هي تصحر ذو خطورة عالية جداً ويتمثل في الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة ، وتصحر خطير يتمثل في الأجزاء الوسطى ، وأخيراً تصحر متوسط الخطورة ويتمثل في الأجزاء الشمالية لمنطقة .

وتضمن الفصل الثالث دراسة لأسباب التصحر في منطقة الدراسة حيث تتمثل في مجموعتين هما العوامل الطبيعية والبشرية ، وقد أتضح من دراسة العوامل الطبيعية أن المنطقة تعاني من تذبذب كميات الأمطار السنوية وانحرافها عن معدلها العام مما ترتب عليه تبادل لفترات جافة وأخرى رطبة.

أما دراسة العوامل البشرية ، فقد أظهرت أن المنطقة تشهد زيادة كبيرة في أعداد السكان بالإضافة إلى معدلات نمو مرتفعة وهو ما ساهم في التوسع العمراني للمرأكز الحضارية خاصة مدينة سرت التي أخذت تنمو وتتشعّب بسرعة كبيرة ، كما أدى الضغط الرعوي والضغط الزراعي وسوء استخدام موارد المياه والاحتطاب وغيرها من العوامل البشرية الأخرى إلى زيادة حدة التصحر وانتشار مظاهره .

أما الفصل الرابع فيتناول دراسة لأنواع التصحر في المنطقة والتي تمثلت في تضرر أراضي الملاعبي بسبب السيول والفيضانات والعواصف الترابية وتدور النباتات الرعوية وزحف الزراعة البعلية ، كما تمثلت في تضرر الأراضي الزراعية (البعالية والمرروية) نتيجة لعوامل التعرية المائية والريحية والتوسيع في استخدام الآلات الحديثة بالإضافة إلى قلة المياه الصالحة للري .

وتتناول الفصل الخامس آثار التصحر وأساليب مكافحته ، في منطقة الدراسة حيث تمثلت آثار التصحر في الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية ، أما طرق وأساليب مكافحة التصحر في المنطقة فتمثلت في صيانة التربة والمحافظة عليها من الانجراف والمحافظة على المياه واستغلال مياه النهر الصناعي العظيم في الأغراض الزراعية .

أما الخاتمة فتناولت عرضاً لأهم نتائج الدراسة ، كما اشتملت على عدد من التوصيات التي قد تسهم في معالجة هذه المشكلة البيئية .

مقدمة عامة

الإطار النظري للدراسة

- تمهيد
- أولاً : مشكلة الدراسة
- ثانياً : فروض الدراسة
- ثالثاً : أهداف الدراسة
- رابعاً : أهمية الدراسة
- خامساً : منطقة الدراسة
- سادساً : مبررات اختيار منطقة الدراسة
- سابعاً : الإجراءات المنهجية
- ثامناً : الدراسات السابقة
- تاسعاً : الصعوبات والمشكلات
- عاشرأ : خطة البحث

المقدمة

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 ، وتدور 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 منذآلاف السنين خلال موجات الجفاف التي تنتاب العالم من وقت لآخر ، ولكن لم يكن لها مثل الآثار المأساوية لمواحة الجفاف التي ضربت إقليم الساحل السوداني* Sudano-Sahel Region في الفترة 1973-68 م مسببة موت ما يتراوح بين 50000 إلى 250000 نسمة وهلاك نحو 3.5 مليون رأس من الماشية وأعداد من الأغنام والماعز والإبل⁽¹⁾ .

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

* 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 ، خط الرزق الصحراوي على أرضنا العربية ، المستقبل العربي ، (بيروت : دار الشرق الأوسط للنشر والتوزيع ، العدد 76 ، يونيو 1985م)، ص 55 .

والتصحر 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⁽¹⁾ ، فقد حولت مساحات شاسعة من إقليم الوسط الغربي للولايات المتحدة الأمريكية في Dust Bowl إلى كثبان رملية متحركة وغبار جوي ، كما يشير تقرير صادر عن مكتب المراعي الأمريكي سنة 1975م إلى أن حوالي 50 مليون هكتار من مجموع 163 مليون قد أصابها التصحر⁽²⁾ ، وفي الصين أجريت دراسات أظهرت أن ما تفقده الأرض المتاخمة للمناطق الصحراوية يقدر بحوالي 210000 هكتار سنويا⁽³⁾ .

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 للتغير أكثر من غيرها هي الأراضي الجافة في المناطق الحارة والدافئة والمعتدلة لأنها تكون هشة وأكثر حساسية ، فهيأشبه بالأجسام ضعيفة البنية يتربص بها الداء⁽⁴⁾ .

ويعتبر عالم النبات الفرنسي أوبريفييل Aubreville أول من استخدم مصطلح تغير تصحر Desertification وذلك عام 1949م للإشارة إلى عملية التدهور البيئي التي بدأت بازالة الغطاء النباتي وانتهت بتحول الأرضي إلى صحراء ، وهو بذلك يؤكد على دور المؤثرات البشرية أكثر من المناخ⁽⁵⁾ .

كما عرف مانويل أنيا – جاردينو Manual Anya-Gardino التصحر بأنه إفقار الأنظمة البيئية الجافة وشبه الجافة ودون الرطبة عن

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

(2) إِمَّاْد عِيَاد مُقِيلِي ، مخاطر الجفاف والتغير والظواهر المصاحبة لهما ، ط١ ، (الزاوية : دار شموع الثقافة ، 2003 م) ص 107 .

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

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

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

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 تدني التربة ، وتزيد من أخطار الاحتلال البشري وهو تصرّف نتائج لسوء استعمال الأرض⁽¹⁾ .

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

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

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

والتصحر كما يعرّفه نحال هو أحد أشكال التدهور الشامل الذي يصيب الأنظمة البيئية تحت تأثير العوامل المناخية غير الملائمة وسوء

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

(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 .

استغلال الغابات والمراعي الطبيعية والأراضي الزراعية والمياه ، وهو يتجلّى بازدياد الجفاف وانخفاض إنتاجية الأرض وحلول نبت جفافي وبعثر محل النبت الأصلي ، إِيَّاً أَنَّ الْبَيْئَةَ تَأْخُذْ مَجْمُوعَةَ مِنَ الصَّفَاتِ الْجَدِيدَةِ تَشَبَّهُ صَفَاتِ الْمَنَاطِقِ الصَّحَراوِيَّةِ ، لَا سِيمَا مِنَ النَّاحِيَةِ الإِنْتَاجِيَّةِ⁽¹⁾.

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

أما مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (قمة الأرض الأولى) المنعقد في ريو دي جانيرو في شهر يونيو (الصيف) سنة 1992 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⁽³⁾.

والمحصلة أن التصحر يعبر عن درجة معينة من الإخلال في توازن العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية وتدور 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 فالانسان مسئولان عن إيجاد ظاهرة التصحر .

ويختلف التصحر عن الجفاف ، فالجفاف كما يعرفه ، ثورنثويت Thornthwaite بأنه فترة زمنية تتصنّف بأن كميات الأمطار الضرورية لإتمام عمليات النّتح من النباتات والتّبخّر المباشر من التّربة تفوق الكميات الموجودة في التّربة بسبب نقص الأمطار⁽⁴⁾.

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

(2) محمد عبد الله لامه ، التصحر في سهل بنغازي (ليبيا) دراسة جغرافية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، 1996م ، ص ٩.

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

(4) إِمَّا مُحَمَّد عِيَاد مُقْلِي ، الجفاف والتّصحر في المَنَاطِقِ الْجَافَةِ وَشَبَهِ الْجَافَةِ ، مَثَلُ شَمَالِ غَرْبِ الْجَمَاهِيرِيَّةِ الْلِّيَّبِيَّةِ وَالْأَخْطَاءِ النَّاتِجَةِ عَنِ استِخْدَامِ الْمَتوسِّطِ الْحَسَابِيِّ لِلْأَمْطَارِ فِي تَعْرِيفِ الْجَفَافِ وَمَقَوْمَةِ التَّصَحُّرِ ، مَجَلَّةُ كُلِّيَّةِ التَّرْبِيَّةِ ، جَامِعَةُ الْفَاتِحِ ، طَرَابِلسُ ، العَدْدُ 21 ، 1994م . ص 146.

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

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

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 - النتح) ، 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 تأثيراً بظاهرة التصحر نظراً للهشاشة النظم البيئية بها ، فأي ضرر يلحق أحد مكوناتها ينعكس سلباً على باقي المكونات.

وسنحاول في هذه الدراسة إلقاء الضوء على مشكلة التصحر في منطقة الدراسة من خلال إبراز مظاهرها وأشكالها وتقسي أسبابها والآثار الناتجة عنها كما نحاول التعرف على طرق وأساليب مكافحتها .

(1) إِمَّاَمْ حَمْدَ عَيَادْ مَقِيلِيْ ، مَخَاطِرُ الْجَفَافِ وَالْتَّصَحُّرِ وَالظَّواهِرِ الْمُصَاحِبَةِ لِهِمَا ، مَرْجِعٌ سَبَقَ ذِكْرَهُ ، ص 16

(2) مُحَمَّدْ صَبَرِيْ مَحْسُوبْ ، مُحَمَّدْ إِبْرَاهِيمْ أَرْبَابْ ، الْأَخْطَارُ وَالْكَوَافِرُ الطَّبِيعِيَّةُ الْحَدُثُ وَالْمُوَاجِهَةُ ، (الْقَاهِرَةُ : دَارُ الْفَكْرِ الْعَرَبِيِّ ، 2002 م) ص 111 .

أولاً مشكلة الدراسة :-

تعد منطقة الدراسة جزءاً من سهل سرت الواقع ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، وهي الأقاليم التي تعاني أكثر من غيرها من اختلال التوازن البيئي ، فمعظم الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة تعتبر أنظمة هشة وحساسة وسريعة التأثر بعوامل التدهور البيئي ومن ثم التصحر ، وتتأثر المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بهذه المشكلة البيئية من خلال انتشار مظاهر وأشكال متعددة للتصحر مثل تدهور النباتات الرعوية واضمحلالها بالمراعي ، وتعريمة التربة، وزحف الكثبان الرملية القارية والساخالية ، وهبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها ، وزحف العمران الحضري باتجاه الأراضي الزراعية والرعوية .

ثانياً الفروض :-

تم تحديد عدد من الفروض العلمية لهذه الدراسة ، والتي تعد إطاراً تنظيمياً وهيكلياً يتم من خلالها تحديد سير البحث واتجاهه ، وذلك من خلال النقاط الآتية :-

- 1- تلعب الظروف المناخية دوراً هاماً في إحداث مشكلة التصحر ، وخاصة عنصر المطر ، حيث تتعرض المنطقة إلى تذبذب سقوط الأمطار من سنة إلى أخرى .
- 2- زيادة عدد السكان أدى إلى زيادة الضغط على مكونات النظام البيئي وحدوث مشكلة التصحر .
- 3- ارتفاع معدل الحمولة الرعوية بالمراعي وزيادة حدة الرعي الجائر ساهم في تصحر أراضي المراعي بالمنطقة .
- 4- إن استخدام طرق وأساليب زراعية غير مناسبة زاد من شدة التصحر وسرعة انتشاره مثل الحرت العميق والري بالغمر وزراعة المحصول الواحد لفترات طويلة .

ثالثاً أهداف الدراسة :-

تتمثل أهداف هذه الدراسة في الآتي :-

- 1- توضيح وإبراز مشكلة التصحر في منطقة الدراسة كونها أحد المشكلات البيئية التي تتعرض لها الأراضي الجافة وشبه الجافة كما في المنطقة .
- 2- التعرف على مظاهر التصحر وأشكاله .
- 3- التعرف على العوامل المؤدية إلى زيادة وانتشار التصحر والتحقق من ذلك بتحليل المعلومات والبيانات الخاصة بها .
- 4- تحديد أنماط التصحر وأنواعه في المنطقة مثل تصحر أراضي المراعي وتصحر الأراضي الزراعية البعلية والمرورية.
- 5- تقييم خطورة التصحر ومعرفة أثاره البيئية والمتمثلة في انخفاض الإنتاج الزراعي والرعوي ، وانقراض أنواع من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية واختفاء العديد من أنواع الحيوانات والطيور القاطنة بالمنطقة ، وأيضاً الهجرة الواسعة من الريف نحو المدينة وما يصاحب ذلك من مشكلات .
- 6- محاولة وضع الحلول والمقترنات التي من شأنها الحد من عملية التصحر .

رابعاً أهمية الدراسة :-

تأخذ مشكلة التصحر في الوطن العربي أبعاداً خطيرة خاصة أن أغلب أراضيه تقع في نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة ، والسبة القليلة المتبقية من الأراضي شبه الرطبة لم تسلم من خطر التصحر ، وفي ليبيا تشكل الصحراء الجزء الأعظم من أراضيها⁽¹⁾ ، أما الأراضي شبه الجافة وشبه الرطبة فهي التي تتعرض لخطر التصحر وهي الواقعة في شمال البلاد .

(1) 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) ، ص 261 .

ونظراً لما تعانيه منطقة سرت من نقص في البيانات والمعلومات البيئية ، وافتقارها للدراسات فإن هذه الدراسة ذات أهمية خاصة في توضيح مشكلة التصحر ، وإبراز أهم مظاهرها وخاصة تدهور أراضي المراعي والتي يعتمد عليها أغلب سكان المنطقة في تربية حيواناتهم ، وكذلك تدهور الأراضي الزراعية البعلية والمرورية ، ومظاهر التدهور البيئي الأخرى التي تصاحب ظاهرة التصحر في المنطقة .

خامساً منطقة الدراسة:-

تعتبر منطقة الدراسة جزءاً من سهل سرت والتي تمتد من وادي هراوة شرقاً إلى وادي جارف غرباً لمسافة 100 كيلومتر تقريباً وتمتد شمالاً من البحر المتوسط إلى الخط الواصل بين منطقة سيدي الغزالى (70 كيلومتر عن البحر) ومنطقة خشم اليهودي (85 كيلومتر عن البحر) جنوباً وتقدر مساحة المنطقة بحوالي 7631.23 كيلومتراً مربعاً⁽¹⁾ .

أما الموقع الفلكي لها ينحصر بين دائرة العرض 30.23° و 31.15° شمالاً ، وبين خطى الطول 16.10° و 17.20° شرقاً . وتنظر العديد من المراكز العمرانية في المنطقة أهمها مدينة سرت . خريطة رقم (1) .

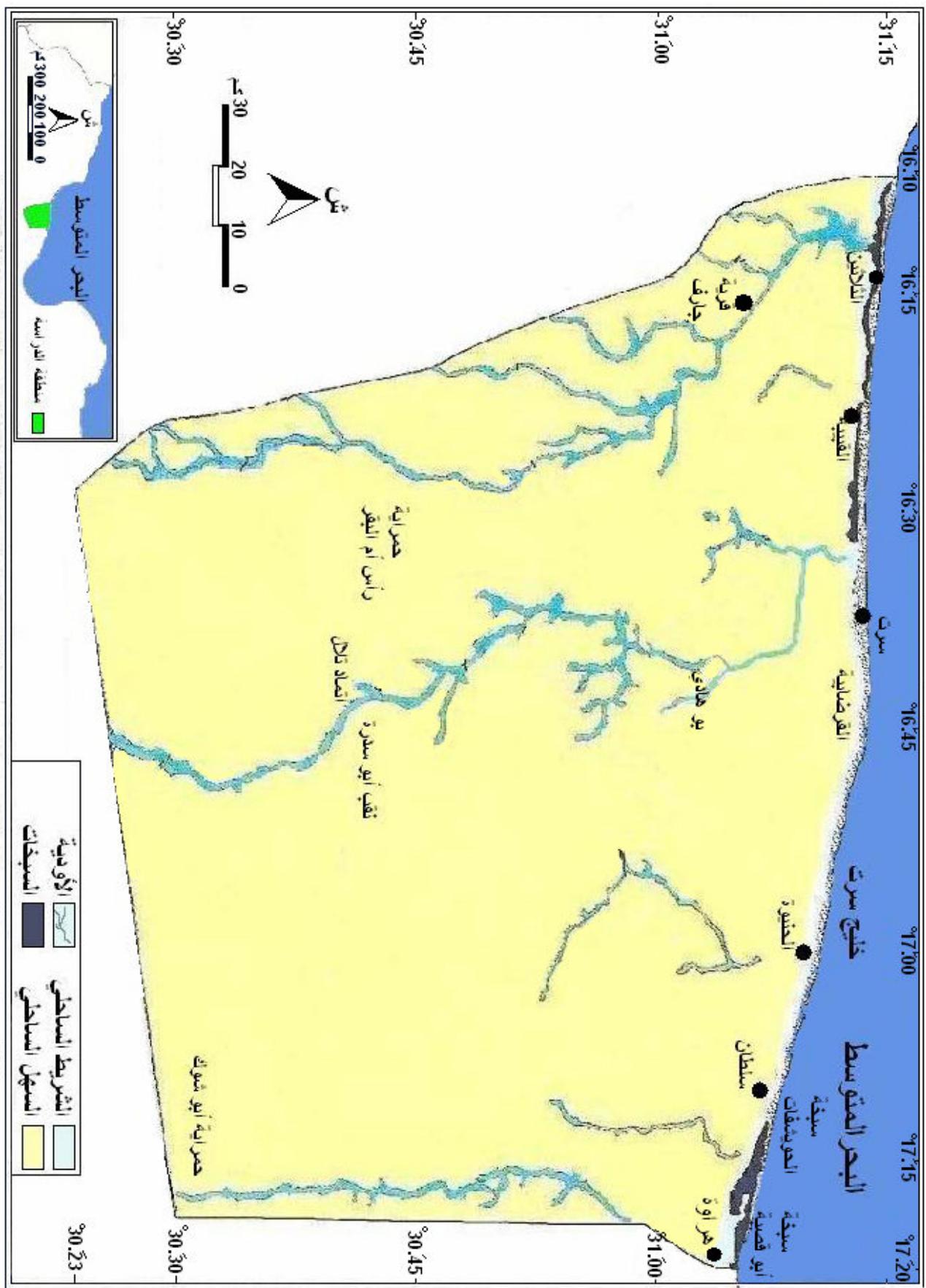
سادساً مبررات اختيار المنطقة :-

لعل من الجدير بالذكر القول بأن هناك العديد من المبررات التي كانت دافعاً لاختيار هذه المنطقة ومن أهم هذه المبررات ما يلي:-

- 1- افتقار المنطقة للدراسات الجغرافية والبيئية .
- 2- بروز ووضوح العديد من مظاهر التصحر في المنطقة .
- 3- رغبة الباحث بالإسهام في وضع حلول لهذه المشكلة ، لمعرفته الكبيرة بالمنطقة باعتباره أحد قاطنيها .

(1) حسبت من قبل الباحث باستخدام جهاز البلانوميتير من الخرائط الجيولوجية الصادرة عن مركز البحث الصناعية مقياس رسم 1 : 250,000 لوحة بونجيم 1979 ، لوحة القداحية 1977 ، لوحة قصر سرت 1977 ، لوحة النوفلية 1980 ، طرابلس ، ليبيا .

شكل رقم (1) منطقة الدراسة



المصدر : من إعداد الباحث وفقاً لخرائط الجغرافية الصادرة عن مركز الحوت الصناعية مقاييس رسم 1:250000 لوحدة بنجيه 1979 ، الوحدة القدادية 1977
لوحدة قصر سرت 1977 ، الوحدة الفرقية 1980 ، طرابلس ، ليبيا .

سابعاً الإجراءات المنهجية :-

1- المناهج المستخدمة :-

رغم خطورة مشكلة التصحر خاصة في الآونة الأخيرة ، إلا أنها لم تحظ بدراسة كافية في المنطقة ، وهذا بدوره سيجعل من الضروري الاعتماد على الدراسات الميدانية للتعرف على الكثير من مظاهر وأشكال التصحر في المنطقة ، كما سيعتمد على الدراسات المكتبية من خلال الكتب والتقارير والخرائط والإحصاءات والتي تمس الموضوع من أحد جوانبه .

وقد تم استخدام عدد من المناهج في هذه الدراسة تمثلت في الآتي:-

أ- المنهج الوصفي :

تم استخدام هذا المنهج من خلال المشاهدة الحقلية ووصف مظاهر التصحر للتعرف على طبيعتها وحجم خطورتها .

ب- المنهج المقارن :

واستخدم هذا المنهج حتى يتسع تتبع التطورات والتغيرات التي مرت بها المشكلة من خلال عمل المقارنة بالمعلومات والبيانات المتوفرة على الفترات الزمنية المختلفة .

ج- المنهج الكمي :

لتحليل البيانات إحصائيا باستخدام المعادلات الرياضية كالنسب المئوية والمدى والمتosteات ، وحساب السلسل الزمنية والانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف ، ومعامل الجفاف لديمارتون ، وكذلك معدلات النمو السكاني والتوقعات السكانية حسب قوانين الإسقاط السكاني ، كذلك حساب الكثافة السكانية العامة والكثافة الفسيولوجية .

إضافة إلى ذلك تم استخدام عدد من برامج الحاسوب في هذه الدراسة مثل برنامج أكسل Microsoft Office Excel 2003 ، وورد Microsoft Office Word 2003 ArcView GIS 3.2 ، الأرك فيو Microsoft Office Word 2003

أدبي فوتوشوب 7.0 ME ، الأرداس ERDAS ، Adobe Photoshop 7.0 ME أيضاً تم الاستعانة بجهاز البلانوميتر في إيجاد مساحة منطقة الدراسة ومساحات التكوينات الجيولوجية ومساحات المراعي في المنطقة .

2- مصادر البحث :-

أ- الدراسة النظرية والمكتبية وتمثلت في الآتي :-

(1) المصادر والمراجع والبحوث العربية والأجنبية التي تعرضت للموضوع وذلك بالرجوع لكل ما أتيح من دراسات تناولت الظاهرة وبعض الموضوعات ذات العلاقة بها .

(2) الدوريات والرسائل العلمية ، وذلك من خلال تتبع ما يمكن الحصول عليه من الدوريات والرسائل العلمية التي تطرقت للموضوع في منطقة الدراسة أو مناطق أخرى مماثلة .

(3) البيانات الإحصائية والتقارير التي تخص منطقة الدراسة من أجل الإطلاع وحصر البيانات الصادرة من الجهات المتخصصة مثل المركز الوطني للأرصاد الجوية ، والهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، والهيئة العامة للمياه ، ومصلحة التخطيط العمراني ، ومركز البحث الصناعية ، ومركز البحث الزراعية ، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، وجهاز استثمار مياه النهر الصناعي العظيم ، وأمانة اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والسمكية بشعبية سرت .

(4) الخرائط والصور الفضائية التي تخص منطقة الدراسة :

- الخرائط :

وتشمل اللوحات الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقاييس رسم 1:50.000 من مصلحة المساحة ، وخرائط تصنيف التربة من كل من جهاز استثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ومؤسسة جيفلي الفرنسية بمقاييس رسم 1:300.000 كذلك خريطة الغطاء

النباتي الصادرة من مركز البحوث الزراعية بقياس رسم 1:250.000 ، وخرطة ليبيا الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية بقياس رسم 1:250.000 لوحه بونجيم ، لوحه القاحية ، لوحه قصر سرت ، لوحه التوفلية .

أ- الصور الفضائية :

تم استخدام عدد من الصور الفضائية لمنطقة الدراسة من نوع (Landsat MSS) و(Landsat-7ETM) لسنوات متعددة ثم تم معالجتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) في مختبرات المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ، ومن خلالها تم التعرف على مدى تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية في المشروعات المقامة في أودية المنطقة .

ب- الدراسة الحقلية :-

تم من خلالها معاينة المشكلة ميدانياً من خلال الآتي :-

(1) إجراء الاستبيان وتوزيعه على الرعاة والمزارعين بهدف التعرف على أهم مظاهر وأسباب تدهور أراضي المراعي والأراضي الزراعية وتصحرها ، وقد أجري الاستبيان خلال صيف 2007م حيث قام الباحث بإعداد استبيان لكل من الرعاة والمزارعين وهي ضمن الملحق المرفق بالدراسة ، ونظرًا لصعوبة إجراء حصر شامل لهم نظرًا لكثرة عددهم في المنطقة ، استخدم الباحث أسلوب العينة العمدية Purposive Sample ، وهو نوع من العينات غير العشوائية التي تعتمد على الاختيار الشخصي⁽¹⁾ ، لذلك فقد تم اختيار عدد مائتي شخص من الرعاة منهم مائة شخص في القسم الشرقي موزعين كالتالي أربعون في منطقة هراوة ، وعشرون في منطقة العammera ، وأربعون في منطقة الحنيفة ، وكذلك مائة شخص في القسم الغربي موزعين كالتالي أربعون في وادي تلال وعشرون في منطقة القبيبة و أربعون في منطقة جarf . وبالنسبة للمزارعين فقد تم اختيار مائة مزارع ، منهم خمسون في القسم الشرقي موزعين كالتالي عشرون في هراوة وعشرون في العammera ،

(1) فتحي عبد الله فياض ، مبادئ الإحصاء الجغرافي ، ط1 ، (طرابلس : المنشأة العامة لنشر والتوزيع والإعلان ، 1983 م) ص 99 .

وعشرون في الحنيفة ، وفي القسم الغربي خمسون شخص موزعين كالتالي عشرون في وادي تلال ، عشرة في منطقة القبيبة ، وعشرون في منطقة جارف ويعزى نقص عدد المزارعين في حجم العينة لسيطرة النشاط الرعوي في المنطقة وهو أحد العوامل المسيبة للتصرّر .

(2) إجراء مقابلات شخصية مع المسؤولين والمتخصصين في مجال الرعي والزراعة والمياه والمناخ في المنطقة .

(3) التقاط الصور الفوتوغرافية التي تظهر أشكال ومظاهر التصرّر في منطقة الدراسة ، وكذلك التقاط صور لبعض السدود المقامة على الأودية خلال فترة الخريف من عام 2006 م .

ثامناً الدراسات السابقة :-

ظهرت العديد من الدراسات التي تناولت مشكلة التصرّر ومن جوانب عديدة ومن قبل فروع علمية مختلفة ، إلا أن الدراسات الجغرافية لل المشكلة ظهرت بشكل واضح بعد مؤتمر الأمم المتحدة للتصرّر عام 1977 م في نيروبي ، ومنذ ذلك التاريخ أصبحت هذه المشكلة من أهم الموضوعات في الجغرافيا المعاصرة نظراً لارتباطها بعدد من المتغيرات مثل العلاقة بين إنتاج الغذاء وزيادة السكان والهجرة من الريف إلى المدن ، والصراعات القبلية .

وفيما يلي عرض لأهم الدراسات المتعلقة بالمشكلة :

1- المستوى العالمي :
الدراسات المستفيضة من الأوجه المتعددة لمشكلة التصرّر ، والتي أعدتها جمهرة من كبار العلماء والمخصصين لمؤتمر الأمم المتحدة للتصرّر المنعقد في نيروبي (كينيا) من 29 هانيبال (أغسطس) إلى 9 الفاتح (سبتمبر) 1977 م ، وقد شارك في المؤتمر أكثر من تسعين دولة وعدد من المنظمات الدولية ، والهيئات الأهلية ، وخلص إلى وضع "خطة عمل لمكافحة التصرّر" وتضمنت ثمانية وعشرون توصية ، بكل توصية برنامج عمل تضمن تفاصيل العمل على الصعيد الوطني والإقليمي والدولي .

وأستهدفت الخطة إمكانية وقف التصحر ودرء أخطاره في مدى السنوات 1977-2000 . وأضاف المؤتمر قطاعاً عن برنامج عمل عاجل يتم في غضون الأعوام الأولى من الجهد العالمي .

وفي صيف عام 1992 انعقد في ريو دي جانيرو مؤتمر قمة الأرض الأولى ، حيث استعرض عدد من البرامج المتعلقة بالتصحر هي :

- (1) تقوية قاعدة نظم المعلومات والأرصاد للأقاليم المعرضة للتصحر .
- (2) مكافحة تدهور الأراضي والمحافظة على التربة والغابات .
- (3) تنمية برامج التنمية المتكاملة وتقويتها لمكافحة الفقر في المناطق المعرضة للتصحر .
- (4) تطوير البرامج الشاملة لمكافحة التصحر والتخطيط البيئي القومي .
- (5) الاستعداد الشامل للجفاف ومعالجته وتوطين اللاجئين البيئيين .
- (6) زيادة الوعي الشعبي والتعليم البيئي .

كما عقد في صيف 1997 المؤتمر الثاني لقمة الأرض في نيويورك خلص إلى نتائج ووصيات هدفها مكافحة التصحر والحد منه .

وفي دراسة قام بها كريتش菲尔د Critchfield سنة 1966 ذكر أن مساحات من الأراضي الهمشية الملائمة للرعي تحولت إلى أرض زراعية ، وكان ضغط الاستغلال الزراعي إلى جانب الرعي الجائر سبباً في حدوث مشكلات التعرية والتصحر خاصة في حوض الغبار Dust Bowl في الولايات المتحدة الأمريكية والذي تعرض في الثلاثينيات من القرن الماضي إلى التعرية حين اكتسحت الرياح العاصفة الطبقية السطحية المفكرة من التربة وأزالتها تماماً من مساحات واسعة تاركة فقط التربة السفلية الأكثر تمسكاً⁽¹⁾ .

والدراسة التي قام بها فلوريه Floret وأخرون سنة 1977م بعنوان Case Study On Desertification . Oglat Merteda Region , Tunisia . والتي أوضح من خلالها ما تعرضت له منطقة زراعية بجنوب تونس مساحتها 200كم² على هامش الصحراء الكبرى كانت في السابق منطقة رعي متنقل تتراوح أمطارها ما بين 100، 200 ملم

(1) Critchfield, H.J , General , Climatology . 2nd ed. U.S.A. 1966 .

سنويًا ، حيث أدى استخدام الحرش الآلي إلى زيادة التعرية وسط التربات الرملية الجافة بواسطة الرياح ، بالإضافة إلى أن أعداد حيوانات الرعي لم تقل رغم تقلص أراضي المراعي ، كما أن توطين البدو (الرعاة) ركز القطuan حول المناطق السكنية مما زاد من الضغط على مياه الآبار وعلى الأراضي على حد سواء وأدى إلى تصحر المنطقة⁽¹⁾ .

ومن الدراسات الرائدة في مجال التصحر ، دراسة لجون أ. مايبوت J.A.Mabbut سنة 1978م حملت عنوان أثر التصحر كما تظهره الخرائط ، حيث عرض ثلات أنواع من الخرائط حسب مقاييس الرسم ، وهي الخرائط العالمية والقارية والإقليمية ، يتناول بالنقد والمقارنة تقييم كل نوع منها والأغراض التي يمكن أن تستخدم فيها الخريطة ذات المقاييس المعين أكثر من غيرها ، وقد استخدم معامل الجفاف المناخي عند رسم الخرائط ذات المقاييس العالمي مما سمح بوصف أكثر دقة وكشف حقيقة إن المناطق التي تقع تحت وطأة القحط أكثر اتساعاً مما اعتقد من قبل⁽²⁾ .

وفي دراسة قام بها آلن جرانجر Alan Grainger سنة 1990م أوضح فيها مشكلة التصحر على المستوى العالمي مبرزاً أثر نوبات الجفاف في تزايد وتيرة التصحر في ظل الاستخدام غير المرشد من قبل الإنسان وضغطه بقوة على مكونات النظام البيئي خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تتصف بهشاشة نظمها البيئية⁽³⁾ .

2- المستوى الإقليمي :

وعلى المستوى الإقليمي ظهر عدد من الدراسات التي تناولت مشكلة التصحر منها :

- دراسة لمحمد الخش سنة 1987م بعنوان التصحر وتأثيره على الأمن الغذائي وصف فيها التصحر بأنه أكبر الكوارث التي تهدد المجتمعات البشرية وأنه يحدث في المناخات الرطبة وشبه الرطبة ولكنها أكثر وضوحاً في المناطق الجافة وشبه الجافة وبخاصة المناطق المحيطة بالصحراء وشبه الصحراء ، والتي يتراوح كمية الهطول المطري السنوي فيها ما بين

(1) Floret ,et.al, Case Study on Desertification , Oglat Merteda Region , Tunisia . 1977.

(2) Mabbut, J.A , op. cit

(3) Grainger , A , op. cit .

(300-100) مل ، كما أوضح أن (89%) من أراضي الوطن العربي تقع في المناطق الجافة وشبه الجافة ، واعتبر إن التصحر من أخطر المشاكل التي تهدد الأمن الغذائي العربي وبخاصة أن المناطق العربية تعتبر من أكثر المناطق في العالم تعرضاً للخطر نتيجة للبيئات الهشة الحساسة وغير المستقرة ، وهي تتعرض إلى مختلف فعاليات التصحر وهذه تسبب انحساراً في المساحات المنتجة وتردياً في الإنتاجية كلياً أو جزئياً سواء من حيث الكمية أو النوعية ويرجع أسباب التصحر إلى عاملين أساسيين : العامل البشري وممارساته المختلفة أولاً ، والعامل المناخي وتفاعلاته مع العوامل البيئية ثانياً⁽¹⁾.

- دراسة لمحمد عبد النبي بقى سنة 1991م بعنوان التصحر في شمال أفريقيا الأسباب والعلاج ، حاول من خلالها إثبات أن كل من أسباب ومعالجة التصحر ، تعمل على مستوى النظام البيئي المحلي كنتيجة للضغوطات المفرطة على الأساس الطبيعي الحيوي للبقاء الإنساني ، كما وضح إن الموارد لهذا البقاء نادرة على وجه العموم في كافة أرجاء إقليم، ولكن الضغوط المتتامية على الماء والنبات والتربة ، تولد نقساً في كل من إنتاجية النظام البيئي لكل وتنوع الأجناس الذي يبلغ ذروته في تغيير المناخ المحلي ، ويضيف الباحث أنه عندما تجتمع هذه الوضعية إلى مستوى إقليم واسع مشتملة على عدد كبير من أنظمة بيئية محلية متراقبة ، فإن أخطار كارثة على نطاق واسع تتضاعف على نحو كبير ، كما تناولت الدراسة التغيرات التي تجمع لتحدد تحولات في الأنظمة البيئية نحو الأحوال الصحراوية ، والمصاعب في التغلب على الكارثة الملحمة الناجمة عن التصحر ، كما تشير إلى بعض السياسات المتعلقة بالصيانة وإصلاح البيئة المحلية داخل إطار إقليم التخطيط التعاوني والتنمية في الصراع ضد التصحر وأنماط السلوك الإنساني الذي يشجع على التدني البيئي الذي يقود إلى كارثة التصحر⁽²⁾.

- وفي دراسة أخرى لإبراهيم نحال سنة 1987م بعنوان التصحر في الوطن العربي عرض فيها مشكلة التصحر على المستوى العربي موضحاً كيف يحدث التصحر وعلاقته باختلال التوازن الطبيعي لأنظمة البيئة ، وما هي الأسباب المؤدية إلى التصحر ودور كل منها ، كما بين العالم البيئية

(1) محمد الخش ، مرجع سبق ذكره .

(2) محمد عبد النبي بقى ، التصحر في شمال أفريقيا ، الأسباب والعلاج ، ترجمة عبد القادر مصطفى المحيسني (مرزق : المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية ، 1991م) .

للتصحر مثل تدهور النبت الطبيعي ، وتدهور الأتربة ، واشتملت دراسته على نماذج من مكافحة التصحر في عدد من الدول العربية مثل الأردن وسوريا⁽¹⁾ .

واستجابة للنداء العالمي للتصدي للزحف الصحراوي عقب مؤتمر نيروبي لمكافحة التصحر ، أنشئت الدول العربية (مصر - ليبيا - تونس - الجزائر - المغرب - موريتانيا) بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا سنة 1987م الذي يهدف إلى حسن استخدام الأراضي والمياه واستصلاح الأراضي المتدهورة ، وتنمية وتطوير المرعاعي والغابات وتحسينها ، ومكافحة التصحر وإقامة الأحزمة الخضراء ، وتدعم الجهدات الوطنية والإقليمية في مجال الدراسات والبحوث التطبيقية الهدافلة ، وتطوير المعرفة وتأهيل الفنيين⁽²⁾ .

وفي الجناح العربي الآسيوي انشأ مشروع تطوير حوض حماد سنة 1979م الذي يشترك فيه كل من الأردن والعراق وسوريا والسعودية بغرض وقف التصحر ، وتنمية المجتمعات الصحراوية ، ومن أجل ذلك قام المسؤولون عن المشروع بعمل دراسات موسعة في مجال المياه الجوفية والتربة والمراعي ، واستخدم لذلك تقنيات عالية منها الصور الفضائية مقاس رسم 1 : 500,000⁽³⁾ .

كما كتب محمد رضوان خولي سنة 1990م عن أسباب التصحر في الوطن العربي الطبيعية منها والبشرية موضحاً كيفية مكافحة التصحر من خلال المسح البيئي واستخدام تقنية حديثة وكذلك وضع حلول لوقف الرعي الجائر وتحرك الكثبان الرملية⁽⁴⁾ .

وفي دراسة أخرى قام بها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (آكساد) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة سنة 1996م ، ألقى فيها نظرة عامة على حالة التصحر في الوطن العربي ،

(1) إبراهيم نحال ، مرجع سبق ذكره .

(2) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، وقف التصحر في دول شمال أفريقيا (تونس : المنظمة 1987م) .

(3) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (آكساد) ، التقرير السنوي لعام 1979م (دمشق: آكساد 1980م) .

(4) محمد رضوان خولي ، التصحر في الوطن العربي ، انتهاء التصحر للأرض عائق في وجه الإنماء العربي ط 2 (بيروت : مركز دارسات الوحدة العربية ، 1990م) .

حيث ذكر الظروف المناخية مركزاً على عنصر المطر ، وكذلك التبخر ، كما ذكر الموارد المائية السطحية والجوفية وكميّاتها ، كذلك التربة والغطاء النباتي موظحاً الواقع الراهن للتصرّف في الوطن العربي⁽¹⁾ .

كما قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة بإقامة ورش عمل حول مؤشرات رصد التصرّف في الوطن العربي في طرابلس : ليبيا 24-5/2003 ، وقدم لها عدد من ورقات العمل منها دراسة المؤشرات البيئية لمراقبة التصرّف في السودان ، أعدّها التيجاني محمد صالح أوضح فيها أشكال وطرق انتشار التصرّف ولخصها في تدهور الغطاء النباتي ، تعرية التربة بالرياح ، تعرية التربة بالماء ، تملح التربة ، تصلب التربة ، وانخفاض المادة العضوية ، كما أوضح حجم التصرّف من خلال الدراسة والتحليل عن طريق المعلومات والبيانات باستخدام نظام المعلومات الجغرافية . وتوصى من خلالها لتحديد المناطق المتأثرة بالتصرّف ومساحتها ودرجة تصرّفها⁽²⁾ .

كما أعد عبد محمد صالح مدار 24-5/2003 دراسة عن مؤشرات رصد التصرّف في الجمهورية اليمنية ووضح فيها أثر التعرية الهوائية والمائية للتربة ، والأثار الناجمة عن تدهور موارد الأرض وذكر الجهود المبذولة على المستوى الميداني لحفظ على تنمية موارد الأرض والحد من مظاهر التصرّف⁽³⁾ .

وفي دراسة لعبد القادر المحishi وعبد الرزاق البطيحي سنة 1999م بعنوان التصرّف - مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجها وسبل مكافحته ، حيث أفرد الفصل الأول عن مفهوم التصرّف وتطور الاهتمام به ، وأوضح في الفصل الثاني الانتشار المكاني للتصرّف حيث يقول : عرف التصرّف في مناطق معينة من العالم إلا إنه لم يظل محصوراً فيها إنما أمتد إلى أراضي جديدة ما كانت تعرف التدهور البيئي

(1) جامعة الدول العربية ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، حالة التصرّف في الوطن العربي ووسائل وأساليب مكافحته . مرجع سبق ذكره .

(2) التيجاني محمد صالح ، دراسة المؤشرات البيئية لمراقبة التصرّف في السودان ، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصرّف في الوطن العربي ، طرابلس ليبيا : 24-5/2003 .

(3) عبد محمد صالح مدار ، دراسة عن مؤشرات رصد التصرّف في الجمهورية اليمنية ، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصرّف في الوطن العربي ، طرابلس ليبيا : 24-5/2003 .

حيث تجاوزت مساحة هذه الأراضي التي تعرضت لشدة التدهور البيئي خلال العقود الأخيرة ما يزيد على 9 مليون كيلومتر مربع أي بمعدل سنوي للتدهور البيئي يزيد على 60.000 ستين ألف كيلومتر مربع ، وتناول الفصل الثالث أسباب التصحر حيث وضح دور العوامل الطبيعية ، وأفرد الفصل الرابع للأسباب البشرية في التصحر موضحاً نشاطات الإنسان المؤثرة على حدوث التصحر ووضعها في مجموعتين الأولى الاستخدام السيئ للأرض والثانية السلوك الاجتماعي والاقتصادي ، أما الفصل الخامس فخصص لنتائج التصحر وهي نتائج حيوية ، نتائج مناخية ، ونتائج جيمورفولوجية ، وتناول الفصل السادس مكافحة التصحر حيث وضح كيفية التغلب على الأخطار المناخية في المناطق الجافة بعده من الطرق منها بذر السحب ، تعزيز خدمات الأنواء الجوية وتجنب آثار الرعي⁽¹⁾ .

وفي الرسائل العلمية التي تعرضت للمشكلة رسالة ماجستير نوقشت سنة 1995م بقسم الجغرافيا جامعة الإسكندرية وهي الانعكاسات السلبية للتغيرات البيئية على بعض مناطق محافظة الفيوم للباحثة هنا نظير على محمد والتي تناولت الآثار السلبية للتغيرات البيئية ومنها زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية⁽²⁾ .

وفي رسالة ماجستير ثانية نوقشت سنة 1998م بقسم الجغرافيا ، جامعة قاريونس ، وهي التصحر في شمال السودان للهادي الريح ، حيث تناول مشكلة التصحر موضحاً أهم مظاهرها كتعريمة الطبة السطحية للتربة ، وتناقص الغطاء النباتي ، وملوحة التربة علاوة على زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية ، كما أرجع أسباب المشكلة إلى مجموعة العوامل الطبيعية كالمناخ والتضاريس والتربة والغطاء النباتي ، وأيضاً العوامل البشرية المتمثلة في الزيادة السكانية ، وسوء استخدام الأرضي ، وخلص إلى مجموعة من النتائج منها تعرض المنطقة إلى اختلال التوازن البيئي ، وظهور أشكاله المختلفة مثل تناقص الغطاء النباتي ، وزحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية⁽³⁾ .

(1) عبد القادر مصطفى المحishi ، عبد الرزاق محمد البطحي ، التصحر : مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجها وسبل مكافحته ، ط 1 (طرابلس : منشورات الجامعة المفتوحة ، 1999م) .

(2) هنا نظير علي محمد ، "الانعكاسات السلبية للتغيرات البيئية على بعض مناطق محافظة الفيوم" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، 1995م .

(3) الهادي الماحي محمد الريح ، "التصحر في شمال السودان : المنطقة الممتدة من مدينة شندي حتى مدينة دنقلا" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 1998م .

وفي رسالة ماجستير ثالثة ، التصحر في الأردن : دراسة تطبيقية على وادي الأردن سنة 2002م لأسامة محمد علي لافي وضح فيها أشكال وأنماط التصحر في وادي الأردن ، مبرزاً الأسباب الطبيعية والبشرية التي أدت إلى استفحال وتسارع وتيرة التصحر في العقود الأخيرة في منطقة وادي الأردن⁽¹⁾ .

3- المستوى المحلي :

تعتبر ليبيا من الدول الصحراوية ، حيث تقع في أغلبها ضمن الصحراء الكبرى والجزء القليل المتبقى من أراضيها يواجه بشكل واضح التصحر ، وهذا عائد إلى الظروف المناخية وكذلك البشرية ، ورغم ذلك فالدراسات المعمقة لتتبع المشكلة تظل قليلة ، ومن هذه الدراسات :

دراسة لمحمد لامة عن التصحر في سهل بنغازي سنة 1996م ، حيث ركز على اختلال التوازن البيئي ومظاهره وعلمه بأسباب طبيعة وبشرية ، كما وضح أشكال ومظاهر التصحر في المنطقة وخلص إلى النتائج الآتية⁽²⁾ :

(1) اختلال التوازن البيئي في سهل بنغازي ، حيث تعرضت المنطقة إلى تعرية الطبقة السطحية للترابة بواسطة الأمطار في جزئها الشمالي ، وكذلك بواسطة الرياح في جزئها الجنوبية .

(2) تناقص الغطاء النباتي .

(3) هبوط منسوب الماء الجوفي وزيادة ملوحته في منطقة الدراسة .

(4) زحف الكثبان الرملية على المناطق الزراعية .

(5) الزحف العمراني على الأراضي الزراعية .

ودراسة أخرى قام بها عبد السلام الوحيشي لمنطقة شرق سهل الجفارة سنة 1999م وضح فيها العالم البيئية للتتصحر وهي تناقص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته ، وتعرية التربة وانجرافها وهبوط منسوب المياه الجوفية . وازدياد ملوحتها ، والتتوسيع العمراني على حساب الأراضي

(1) أسامة محمد علي لافي ، "التصحر في الأردن : دراسة تطبيقية على وادي الأردن" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الدراسات الجغرافية ، معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة ، 2002م .

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

الزراعية ، وتكون الكثبان الرملية وزحفها ، كما وضحت الدراسة أسباب التصحر وأهم أنواعه كما ذكر طرق مكافحة التصحر بالمنطقة⁽¹⁾ .

وفي دراسة بالقاسم محمد بوبكر الجارد سنة 2003م بعنوان "تدھور المراعي الطبيعیة فی جنوب الجبل الأخضر فی المنطقة المحصورة ما بین تاکنس ، مراوة ، الخروبة ، ذروة ، وقد ربط الباحث بین موقع المنطقة وتضاریسها ومناخها وتربتها وبين تدھور المراعي ، كما أکد على دور الإنسان فی زيادة حدة التدھور من خلال التوسع الزراعي وزيادة الحمولۃ الرعویة ، وأظهرت الدراسة عدۃ مؤشرات تدل على تدھور المنطقة کانخفاض التغطیة النباتیة وزيادة نسبة الأنواع غير المستساغة وانقراض وتدھور العدید من النباتات ذات الأهمیة البيئیة والاقتصادیة فی المنطقة⁽²⁾ .

وفي رسالة ماجستير "التصحر فی منطقة البطنان" سنة 2004م لعلاء الضراط وضح فيها العوامل المؤدية إلی انتشار ظاهرة التصحر فی منطقة البطنان ، والتي عزّاها إلی المناخ الجاف ، وارتفاع نسبة التبخر ، والعجز الشديد في الموارد المائیة ، كما أشار إلى تضاعف أعداد السكان بمنطقة الدراسة بمعدلات مرتفعة في العقود الأخيرة أدى إلی زيادة فی أعداد الحيوانات التي فاقت الحمولۃ الرعویة للمنطقة ، كما أن للتتوسع فی استخدام الأراضی الهمشیرية بالزراعة البعلیة تسبّب في تدھور مساحات كبيرة من تلك الآثار الناجمة عن التصحر فی المنطقة ، ودرجات التصحر واختتم الدراسة بمجموعة من التوصيات للحد من ظاهرة التصحر فی منطقة البطنان⁽³⁾ .

وفي دراسة مختار عشري عبد السلام مظاهر تصحر الأراضي الزراعية وطرق مكافحته في القسم الشمالي من الجبل الأخضر سنة 2005م قام الباحث بتحديد مظاهر التصحر التي تعاني منها الأراضي

(1) عبد السلام أحمد الوحيشي ، "التصحر فی شرق سهل الجفاره" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافیا ، كلية الآداب ، جامعة قاریونس ، 1999م .

(2) بالقاسم محمد الجارد ، "تدھور المراعي الطبيعیة فی جنوب الجبل الأخضر فی المنطقة المحصورة ما بین تاکنس ، مراوة ، الخروبة ، ذروة" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافیا ، كلية الآداب جامعة قاریونس ، 2003م .

(3) علاء جابر فتح الله الضراط ، "التصحر فی منطقة البطنان (ليبيا): دراسة جغرافية" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الدراسات الجغرافية ، معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة ، 2004م .

الزراعية والتمثلة في التعرية المائية حيث فاق الفقد في التربة الحد المسموح به ، كما أوضح إن أجزاء من النطاق الساحلي تتعرض لخطر ملوحة التربة وأرجع أسباب التصحر إلى العوامل الطبيعية خاصة المناخ والعوامل البشرية خاصة الإدارة السيئة للأراضي الزراعية⁽¹⁾.

أما دراسة محمود سعد إبراهيم عبد السلام التصحر في جنوب الجبل الأخضر سنة 2006م فقد تناولت مكونات النظام البيئي الطبيعي للمنطقة وتمثلت أهم مظاهر التصحر في تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدور نوعيته وتعرية التربة وحدوث العواصف الغبارية ، وتكون الكثبان الرملية و Zhengها ، وتدور الحياة البرية ، علاوة على تدهور نوعية المياه الجوفية ، ويرجع أسباب التصحر في المنطقة إلى عوامل طبيعية مساندة وأخرى بشرية أقوى⁽²⁾.

أما بخصوص منطقة الدراسة المستهدفة في هذا البحث فلم تحظ بدراسات تفصيلية تسهم بتحديد أسباب وأشكال ومظاهر التصحر بها ، وإن كان هناك بعض الدراسات العامة مثل المحاضرة التي ألقاها محمد لامة بعنوان " التجربة الليبية في مكافحة التصحر: في الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في مراقبة التصحر في طرابلس 1997م⁽³⁾.

تاسعاً الصعوبات والمشكلات :-

واجهت هذه الدراسة طيلة فترة الأعداد العديد من الصعوبات والمشكلات والتي من أهمها :-

1- صعوبة الحصول على بعض المعلومات والبيانات مثل البيانات المناخية في محطات الهطول المطري ويعود ذلك لعدم تسجيلها وتدوينها وكذلك مستوى الماء الجوفي ونسبة الأملاح في آبار المراقبة وأخرى بسبب امتناع الجهات العامة عن إعطائهما.

(1) مختار عشري عبد السلام ، "مظاهر تصرّح الأراضي الزراعية وطرق مكافحته في القسم الشمالي من الجبل الأخضر" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريوس ، 2005م .

(2) محمود سعد عبد السلام ، "التصحر في جنوب الجبل الأخضر" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريوس ، 2006م .

(3) محمد عبد الله لامه ، التجربة الليبية في مكافحة التصحر ، الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في طريق التصحر ، طرابلس - الجماهيرية العظمى 30-10-1997.

2- تداخل العديد من العلوم في مشكلة التصحر مثل الأرصاد الجوية ، علم المياه ، الجيولوجيا ، علم النبات وعلم البيئة وغيرها مما وسع من دائرة البحث والدراسة .

3- انعدام الدراسات السابقة التي تتناول موضوع التصحر في منطقة الدراسة .

4- التغيير المستمر في تبعية الوحدات الإدارية التي تتبعها منطقه الدراسة تطلب الكثير من الجهد والعمل لاستخلاص البيانات والمعلومات بشكل صادق وأمين .

5- تطلب الحصول على بعض المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع الدراسة الذهاب إلى مدينة طرابلس وتكلف عناء السفر العديد من المرات .

6- صعوبة الحصول على الصور الجوية والصور الفضائية لسنوات متعددة حتى يمكن إجراء مقارنات حول التغيرات التي طرأت على البيئة .

عاشرًا خطوة البحث:-

تتألف هذه الدراسة من خمسة فصول بالإضافة إلى مقدمة الدراسة التي تحتوي على الإطار المنهجي للدراسة ، والخاتمة التي تحتوي على النتائج والتوصيات .

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

أما الفصل الثاني فيهتم بدراسة مظاهر وإشكال التصحر في منطقة الدراسة وهي تعرية التربة وتناقص الغطاء النباتي واحتقان بعض أنواعه ، هبوط مستوى الماء الجوفي وارتفاع نسبة الأملاح به ، زحف الكثبان الرملية ، توسيع 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 تمثل 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 الدراسة .

وأخيرا خاتمة تحتوي على النتائج التي خلصت إليها الدراسة ، والتوصيات التي تساهم في الحد من المشكلة والتخفيض من آثارها ، كما تضمنت الرسالة ملحق الدراسة وقائمة بأهم المصادر والمراجع .

الفصل الأول

عناصر البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً : جيولوجية المنطقة

ثانياً : جيومورفولوجية المنطقة

ثالثاً : المناخ

رابعاً : الموارد المائية

خامساً : التربة

سادساً : النبات الطبيعي

الفصل الأول

عناصر البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً جيولوجية المنطقة :-

تعتبر منطقة الدراسة جزءاً من السهول الوسطى التابعة لحوض سرت *، 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 الدراسة ترجع بصفة عامة إلى الزمنين الثلاثي والرابعى وستتناول في هذا الجانب دراسة التكوينات السطحية ، والبنية الجيولوجية ، وكذلك التطور الجيولوجي لمنطقة الدراسة .

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^2 إيم ما نسبته (75%) من أجمالي مساحة منطقة الدراسة⁽¹⁾ ، وتنتمي تلك التكوينات إلى العصور الآتية :-

1-1-1 الأيوسين (Eocene) :-

وتمثل تكويناته في تكوين وادي تامت عضو قراربة الجيفية (Wadi Thamat Formation – Qrarat al Jifah Member) ، الذي يعتبر أقدم التكوينات التي تتنتمي لهذا الزمن ، ويوجد في الركن الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ، ويقدر بحوالي 327 كم^2 إيم ما نسبته (4.2%) من مساحة المنطقة⁽²⁾ ، ويمتد هذا التكوين جنوباً إلى

* يمتد هذا الحوض من منخفض هون في الغرب إلى مرقع البطنان في الشمال الشرقي وجبل الظلمة - جبل الهوائش - في الجنوب الشرقي ، كما يمتد جنوباً حتى سرير تبستي .

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

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

خارج منطقة الدراسة . ويتراوح سمك هذا العضو بين 110 ، 160 مترأً وتمثل طبقات الطفل الجبسي والمارل المحتوي على الحفريات الحد السفلي لعضو قراراة الجيفه ، ويعلو هذا العضو توافقيا تتابع الصخور الكربوناتية لتكوين أم الدحي وفي الأراضي المنخفضة تغطي الرواسب المائية – الرياحية وكذلك رواسب الوديان الحديثة أجزاء من هذا العضو⁽¹⁾ .

- 1-2 الأوليوجوسين (Oligocene) :-

وينتمي إليه تكوين أم الدحي (Umm ad dahiy Formation)، وتكون أبو حشيش (Bu Hashish Formation) ، ويظهر تكوين أم الدحي في جنوب منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحته 257 كم² إي ما يمثل (3.3%) من مساحة المنطقة⁽²⁾ ، كما يمتد خارجها في اتجاه الجنوب الشرقي ، وت تكون 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 مترا⁽³⁾ .

أما تكوين أبو حشيش (Bu Hashish Formation) فيعطي مساحة صغيرة تقدر بحوالي 23 كم² إي ما نسبته (0.3%) من مساحة منطقة الدراسة⁽⁴⁾ حيث يغطي أجزاء صغيرة في أقصى جنوب وسط المنطقة . وهذا التكوين له تكوين صخري ثابت يتكون غالبا من الكربونات ويتميز بتكونيه 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 الرملي الصلب البني اللون⁽⁵⁾ .

(1) مركز البحوث الصناعية ، خريطة لليبيا الجيولوجية ، مقاييس رسم 1:250000 الكتيب التفسيري ، لوحة التوفلية ، ش د 33 – 8 ، طرابلس 1980م ، ص 7 .

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

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

(4) حسبت 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 .

1-3 الميوسين (Miocene) :-

تتمثل تكويناته في تكوين الخمس (Al Khums Formation) الذي يغطي مساحة تقدر 5132 كم² إي ما نسبته (67.5%) من مساحة منطقة الدراسة⁽¹⁾ ويمتد هذا التكوين من الغرب إلى الشرق على شكل حزام يرتفع بين 40 و 60 كم ، ويغطي تكوين الخمس رواسب الأوليجوسين في الوسط والشرق بينما في الغرب يغطي عضو فرارة الجيفة ، وبذالك يعتبر الحد الفاصل بين تكوين الخمس والتكاوين الأقدم منه ويتراوح سماكه بين 40 و 60 متر⁽²⁾.

1-2 تكوينات الزمن الرابع (Quaternary) :-

تعطي تكوينات هذا الزمن الجزء الشمالي على هيئة شريط يضيق في الغرب ويتبعد كلما اتجهنا شرقاً ويمكن تقسيم تكوينات هذا الزمن إلى الآتي :-

1-2-1 تكوينات عصر البلايوستوسين (Pleistocene) :-

وينتمي إلى هذا العصر تكوين قرقارش (Formation Gargaresh) حيث يغطي مساحة تقدر بحوالي 288 كم² من منطقة الدراسة تمثل (3.7%) منها⁽³⁾ ، وتظهر هذه التكوينات على امتداد الحزام الساحلي بشكل غير متصل فنجدها غرب مصب وادي جarf ونطاق أكثر اتساعاً إلى الجنوب الغربي من مدينة سرت ، وفي أقصى الشرق بالقرب من الساحل بجوار منطقة هراوة ، وتنتألف صخوره من كالكارينيت * Calcarenite جيد التلامم مع وجود بعض الأحافير وتدخلات من الرمال الرياحية أو الغرين الجيري وسمكه يتراوح ما بين 5 إلى 10 متر⁽⁴⁾.

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

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

(1) الرواسب السبخية :-

توجد هذه الرواسب داخل أحواض صغيرة تمتد بمحاذاة الساحل

* يستخدم كقوالب للبناء .

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

(2) مركز البحوث الصناعية ، الكتيب التفسيري ، لوحة التوفلية ، مرجع سبق ذكره ، ص 9 .

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

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

حيث تفصل الكثبان الرملية ذات المنشأ البحري بينها وبين البحر ، وتغطي هذه الرواسب مساحة تقدر بحوالي 34 كم^2 أي ما نسبته (44%) من مساحة منطقة الدراسة⁽¹⁾ ، وتشير في أقصى الشمال الشرقي بالقرب من هراوة سبخة أبو قصبة وإلى الغرب منها سبخة الحوشيفات وتستمر هذه السبخات في اتجاه الغرب حتى سبخة جارف على هيئة أحواض صغيرة منخفضة ، صورة رقم (1) ، وتحتلت رواسب السبخات عن بعضها البعض كما تختلف هذه الرواسب عن بعضها في السبخة الواحدة من مكان لأخر ، وتنتألف معظمها من طفل رملي وطيني مع تداخلات من نطاقات مشبعة بالمياه ، فضلا عن نسبة كبيرة من كلوريد الصوديوم وبليورات الجبس يليه إلى أسفل صلصال متصل⁽²⁾ ، وتغطي سطح السبخة قشرة من الملح والجبس الناتج عن البحر خلال فترات الجفاف⁽²⁾.

(2) الرواسب المائية الرياضية :-

وهي تتكون من تبادلات من التربات المائية مختلطة بالتراكمات الرياضية وتنتشر في أماكن متفرقة من منطقة الدراسة أغلبها في الجزء الشمالي الغربي وتغطي ما يقرب 270 كم^2 من المنطقة بنسبة (3.5%) من أجمالي المساحة⁽³⁾.

(3) الرواسب الرياضية :-

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

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

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

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

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

(4) رمال الشاطئ :-

وتتحصّر في حزام ضيق ممتد على طول الشاطئ ، و تتكون من حبيبات الرمال الكاملة الاستدارية وتغطي في بعض المناطق تكوين قرقاش (Gargaresh Formation) ، وتشكل رمال الشاطئ مساحة تبلغ حوالي 68 كم² ما يمثل (0.89%) من منطقة الدراسة⁽¹⁾.

(5) رواسب الوديان الحديثة :-

توجد هذه الرواسب على امتداد الوديان و تتكون من رمال غير متمسكة كبيرة إلى دقّيّة الحبيبات مع بعض الحصى ، وتبعد الحبيبات جيدة الفرز والتدوير ويظهر هذا في أودية جارف وتلال و هراوة و تمثل هذه الرواسب مساحة تبلغ 307 كم² اي ما يقارب (4%) من منطقة الدراسة⁽²⁾.

2 - البنية الجيولوجية :-

وتشمل دراسة الطيات (الألتواءات) والصدوع أو الانكسارات لما لها من أثر على الأشكال الأرضية من ناحية و مكونات النظام البيئي من ناحية أخرى ، و تمثل في الآتي :

2-1 الطيات (الألتواءات) Folds :-

و تظهر على هيئة انحاءات و تعرجات طفيفة والتي توجد عادة على الأرصفة الروسوبية⁽³⁾.

2-2 الصدوع (الانكسارات) Faults :-

و تظهر في أقصى شمال غرب منطقة الدراسة و تتكون من تمزقات توجد في صخور متجانسة التركيب ، والاتجاه السائد لهذه التمزقات هو الشمال الغربي متأثرة في ذلك بالتركيبات الكبيرة لمنخفض هون خارج منطقة الدراسة جنوبا ، أما جنوب مدينة سرت فيظهر عدد من التمزقات الصغيرة التي لا يمكن تمييزها في الحقل⁽⁴⁾.

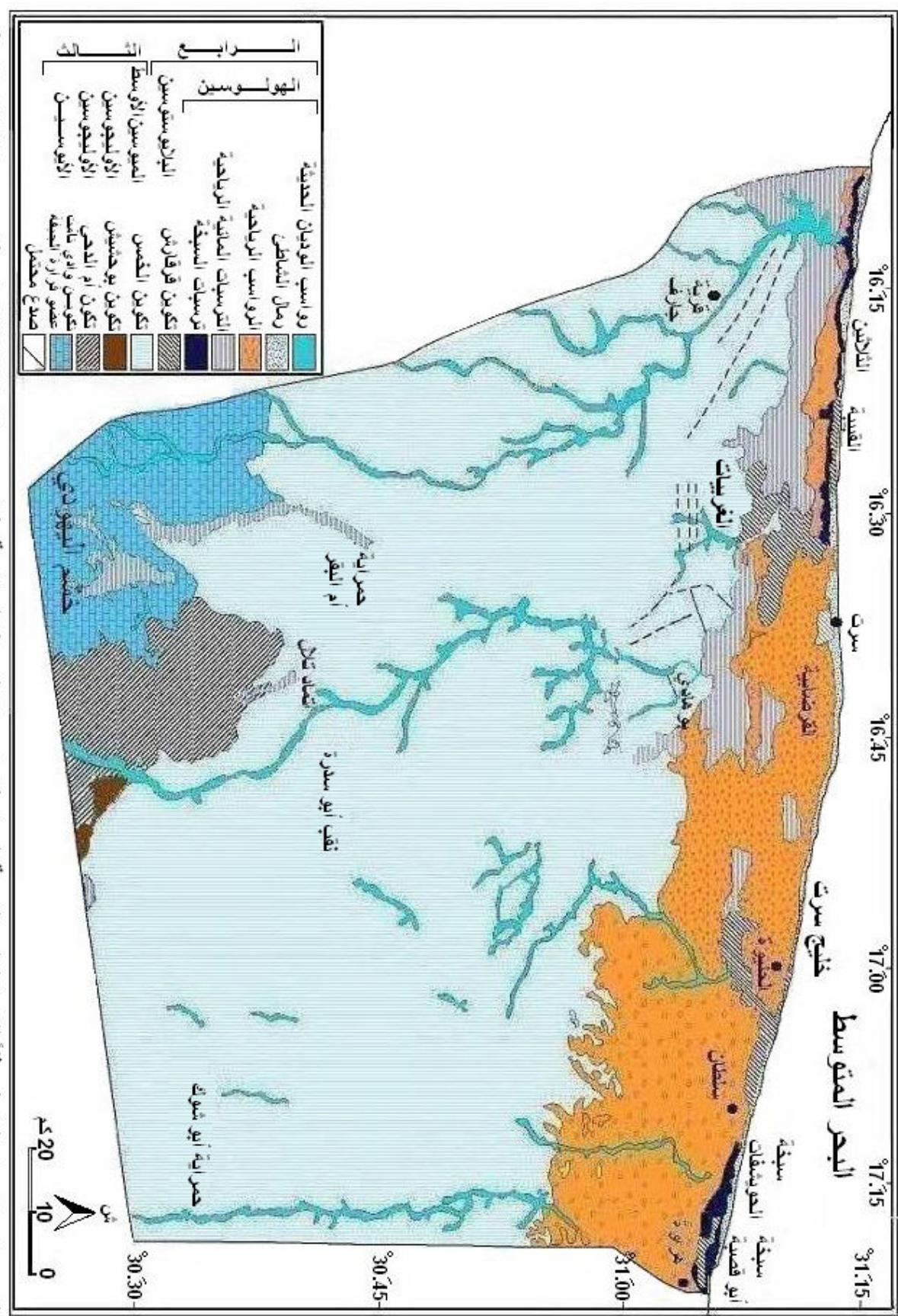
(1) حسبت من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (2) باستخدام جهاز البلانوميتر .

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

(3) مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبية الجيولوجية 1:250000 ، الكتاب التفسيري لوحة القداحية ، ش د - 33 ، طرابلس 1977م ، ص 11 .

(4) المرجع نفسه ، ص 11 .

شكل رقم (2) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحث وفقاً للخرائط الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية مقاييس رسم 1:250000، لودة قصر سرت 1977، لودة قصر سرت 1979، لودة بو نجيه 1979، لودة قصر سرت 1980، طرابلس، ليبيا.
القادمة: 1977، لودة قصر سرت 1977، لودة قصر سرت 1979، لودة بو نجيه 1979، لودة بو نجيه 1980، طرابلس، ليبيا.

3 - التطور الجيولوجي :-

من المتفق عليه تقريراً أن قسماً كبيراً من شمالي الصحراء الكبرى كان حتى أوائل الزمن الثالث جزءاً من بحر تنس القديم ، وفي أرض ليبية 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⁽¹⁾. شكل رقم (3) .

وفي الباليوجين (النصف الأول من الزمن الثالث) أخذ البحر في الانحسار والتراجع شمالاً نتيجة لارتفاع تدريجي أصاب الأرضي الليبي ، ونتيجة لذلك أخذ خليج سرت القديم في التقلص وقد استمر انكماسه وتزحّج 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 البحريّة 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⁽²⁾.

وفي عصر الأوليجوسين وببداية عصر الميوسين بلغ انكشاف يابس الزمن الثالث أوجه ، وكان لزاماً على المجاري المائية أن تطيل مجاريها فوق الأرضي الجديد ذات الانحدار الهلين وهي في طريقها إلى البحر ، ولا شك أن السهل الساحلي الذي ظهر حديثاً كان يزخر بالبحيرات الساحلية والسبخات كما كان يتركب من رواسب هشة ، وفوقه كانت المجاري المائية تتربع صانعة العديد من المنعطفات وقد ساعدتها في شق مجاريها رغم ضعفها تفكك الرواسب التي اكتشفت حديثاً بتراجع البحر⁽³⁾.

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

(1) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا ، ط 3 (الإسكندرية : مركز الإسكندرية للكتاب، 1996م) ص 12 .

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

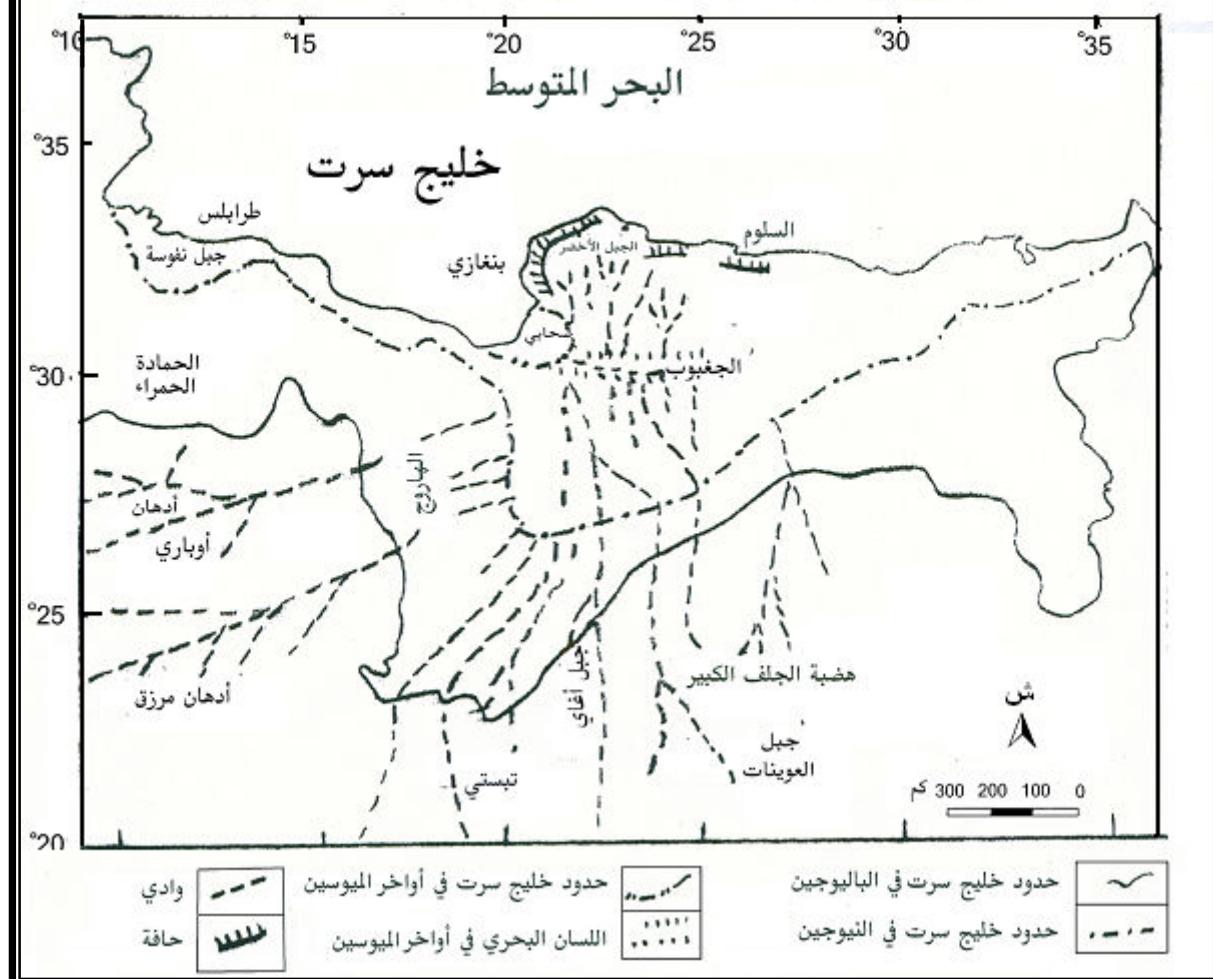
(3) المرجع نفسه ، ص 209 .

صورة رقم (1) سبخة وادي جارف



المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2006 م.

شكل رقم (3) تطور خليج سرت منْ بدايةِ الزَّمْنِ الثَّالِثِ حَتَّىَ الْآنَ



المصدر : جودة حسنين ، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحاري العربية (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية ، 1995 ف)، ص201

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 أي موانع طبيعية واضحة باستثناء عدد من الأودية الجافة التي تمتد من الجنوب إلى الشمال متهدلة 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 جarf غرباً بطول 100 كم ⁽¹⁾ على شكل قوسين واسعين ، الأول يمتد من هراوة وينتهي بالقرب من سرت بطول 70 كم ⁽²⁾ وهو محدب قليل الانحناء ويتوجه جنوبا نحو اليابس ، والثاني مقعر أكثر اتساعاً يتوجه شمالاً نحو البحر ، وينتهي عند مصب وادي جarf بطول 30 كم ⁽³⁾ ، كما يتراوح عرض هذا الشريط ما بين 1 إلى 9 كم ⁽⁴⁾ .

يتميز الساحل بصفة عامة بقلة التعارض ، 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 القواعق البحرية ، وحببات الرمال الخشنة ذات الحجم الكبير المختلطة بالكالكارينيت جيد التلامم مع وجود بعض قطع الحفريات .

وتصل أشرطة الكثبان الرملية والكالكارينيت البحر عن السبخات والمستنقعات الملحيّة المتكونة عند مصبات الوديان ، ويصل أكبر اتساع لهذه الكثبان الرملية في منطقة السواوة إلى الشرق من مدينة سرت حيث

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

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

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

(4) الدراسة الميدانية .

يبلغ عرضها 1.5 كم وارتفاعها 12 متر وتستخدم بشكل واسع في عمليات البناء والتشييد ، وظاهر بشكل أقل اتساعا في منطقة جarf . صورة رقم (2) .

أما السبخات إذا ما أخذنا قطاع رأسي في أحداها فأننا نجده يتكون من ثلاث طبقات ، السفلی وتحتوى على رمال مختلطة بالأملالح ، والوسطى تحتوى على طين وغرين مختلط بالأملالح ، والعليا تحتوى على طين أحمر مع الملح والجبس⁽¹⁾ . ويبدأ النطاق السبخي لمنطقة الدراسة في أقصى الشرق بسبخة أبو قصبة والتي ينتهي إليها وادي هراوة ، أما إلى الشمال الغربي منها فتظهر سبخة أكثر اتساعا تمتد إلى الغرب من قرية سلطان تسمى بسبخة الحوشيفات ، وتمتلئ هذه السبخات بالماء في فصل الشتاء بسبب سقوط الأمطار ووصول مياه البحر إليها .

وتمتد هذه السبخات على هيئة أحواض طولية متقطعة تتسع غرب مدينة سرت في ما بين الطريق الساحلي القديم والطريق الرئيسي (طرابلس – بنغازي) وظاهر أكثر اتساعا في أقصى غرب منطقة الدراسة حيث مصب وادي جarf .

2- السهل الساحلي :-

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

تعمل حركة الرياح القارية النشطة في هذا الجزء على تكون تجمعات رملية سطحية حول الشجيرات والنباتات الطبيعية النامية مثل نبات

(1) مركز البحوث الصناعية ، خريطة لليبيا الجيولوجية ، مقياس رسم 1:250000 ، الكتيب التقسيري لوحدة القداحية ، مرجع سبق ذكره ، ص 9 .

(2) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، الجزء الثاني ، منظومة أجداديا - سرت (بيانات غير منشورة ، (بنغازي 1997 م) ص 55 .

الرتم ونبات القطف وتكون ما يسمى بالنباك ، صورة رقم (3) . أما في الشمال الغربي فيقل تموج سطح الأرض ويظهر السهل أكثر انساطا .

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⁽¹⁾ ، 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 وتنشر الكثير من التلال المتفرقة التي تبرز فوق المستوى العام ، وتنشط التعرية الريحية فتعطي أشكال متعددة من الرواسب الرملية .

3- الأودية الجافة :-

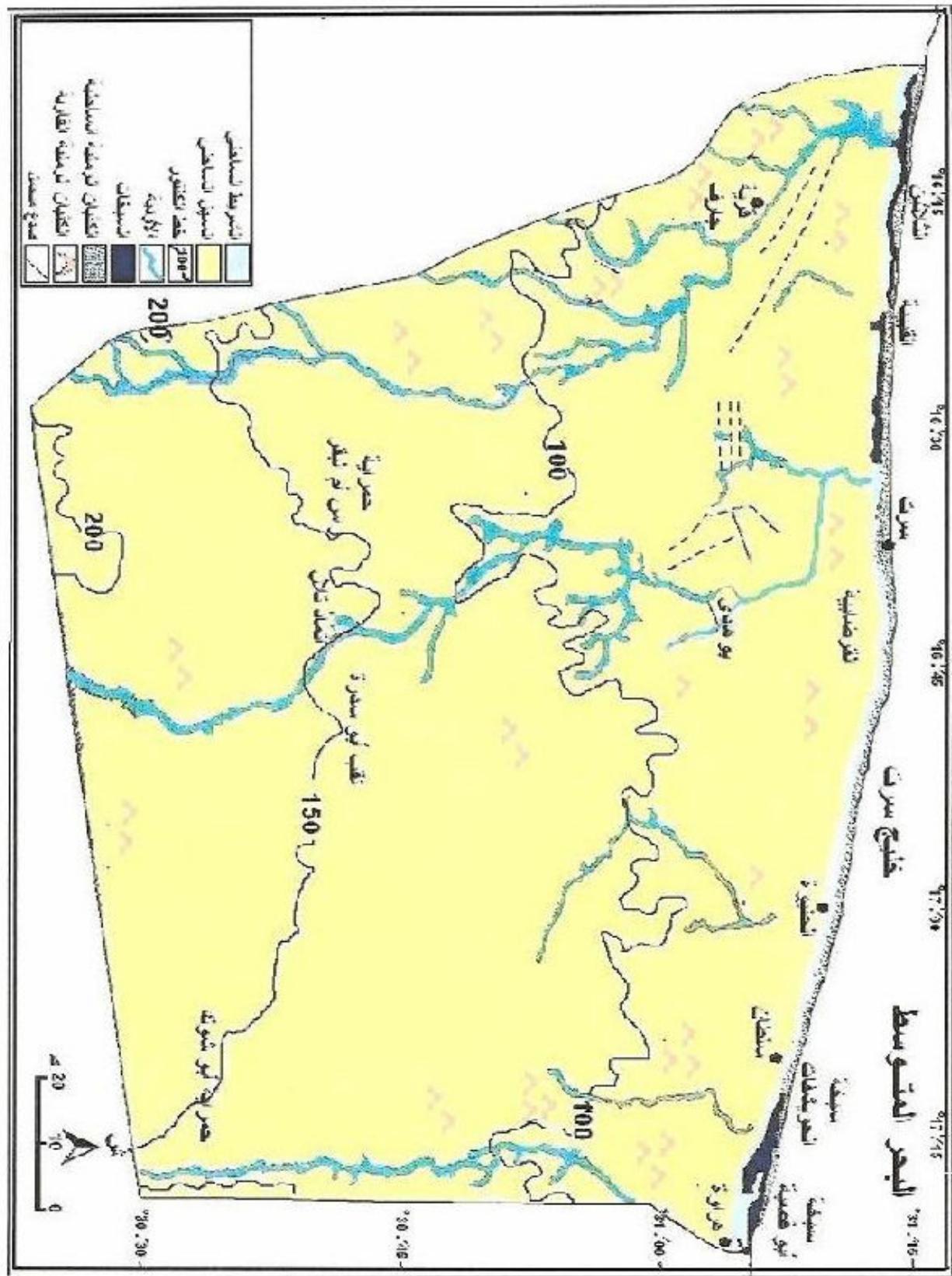
ينتشر في المنطقة عدد من الأودية الجافة وهي تمثل أحد مظاهر التعرية المائية التي سادت خلال الفترة المطيرة إلا أنها في الوقت الحاضر لا تجري بها المياه إلا عقب سقوط الأمطار في السنوات التي يكون التساقط فيها أعلى من معدله العام ، أما عامل التعرية السائد حاليا فهو التعرية الريحية التي تنتقل إلى هذه الوديان 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-أودية غرب سرت :-

وتمثل في أودية جارف وتلال وقبيبة ، وهي تمتد بصفة عامة من الجنوب إلى الشمال ، وتأثر هذه الأودية بالانجراف الريحي خاصة في ظروف الجفاف وهبوب العواصف الترابية ، كما تتأثر أيضا على فترات متعددة بالانجراف المائي الناتج عن الفيضانات التي تحدث في بعض السنوات التي تغزير فيها الأمطار الإعصارية ، ويعد وادي تلال من الأودية الكبيرة في المنطقة ، حيث يتصل به عدد من الأفرع أهمها وادي

(1) مركز البحوث الصناعية، الكتب التقسيري ، لوحه التوفلية ، مرجع سبق ذكره ، ص 4 .

شكل رقم (4) جيل مور فورنوجيـه منطقـة اندر اسـة



المصدر : من إعداد الباحث وفقاً للخرائط الجيولوجية المصادرية من مركز البحوث الصناعية مقاييس رسم 1:250000، لوحدة نوادي القناطر 1979، لوحدة قصر سرت 1977، لوحدة التوفيقية 1980، نظر إلى بسليبا.

صورة رقم (2) كثبان رملية بحرية منطقة جارف .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

صورة رقم (3) تجمعات رملية سطحية حول النباتات الطبيعية – منطقة القرضايبة .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

الغربيات ووادي الزيد ووادي الغازي والتي لا يزيد ارتفاع جانبيها عن 5 أمتار⁽¹⁾ أما وادي قبيبة فهو أصغر الأودية غرب سرت ويبلغ طوله 15 كم وعرضه ما بين 400 متر في الشمال و100 متر في الجنوب⁽²⁾ ، وفي أقصى غرب منطقة الدراسة يمتد وادي جارف * لمسافة 31 كم جنوباً ويبلغ اتساع مجراه بالقرب من قرية جارف 250 متراً ، ثم يزداد اتساعه بالاتجاه نحو المصب⁽³⁾ .

3-2 أودية شرق سرت :-

تتمثل في أودية الحنيوة ، والعامرة ، وهراءة 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 الحنيوة وفرعيه وادي زرير ووادي الأندية ، أما وادي العامرة فيتميز بكثرة الكثبان الرملية النشطة نوعاً ما بسبب التموج الكبير لسطح الأرض ، وفي أقصى شرق منطقة الدراسة تظهر الانجرافات الشديدة في أعلى وادي هراءة حيث يضيق مجراه ، ويتصل بهذا الوادي فرعاً الحلي وزيان ويواصل طريقه شمالاً ليصب في سبخة أبو قصبة قبل أن يصل إلى البحر المتوسط .

ثالثاً: المناخ :-

يلعب المناخ دوراً أساسياً في تحديد الحياة وأشكالها على سطح الأرض ، فهو يساهم في تكوين التربة و يؤثر 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 الدراسة ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة حيث تمتد من دائرة العرض 30°23' إلى دائرة عرض 31°15' شمالاً

(1) مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، مقياس رسم 1:250000 الكليب 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 .

(3) المرجع نفسه ، ص 38 .

* يطلق على امتداد وادي جارف جنوباً وادي المقينص .

وهو ما يجعلها تستقبل كميات كبيرة من الإشعاع 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 و حولها بغرض تحديد الظروف المناخية بمنطقة الدراسة :-

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

جدول رقم (1)
محطات الرصد الجوي الشامل في منطقة الدراسة وماجاورها .

الإحداثيات	الارتفاع عن مستوى سطح البحر	المحطة	رقم المحطة الدولي
شمالا 31 12 شرقا 16 35	12 متر	سرت	019
شمالا 32 19 شرقا 15 03	32 متر	مصراته	016
شمالا 29 07 شرقا 15 57	263 متر	هون	131

المصدر : المركز الوطني للأرصاد الجوية طرابلس .

ب- محطات هطول الأمطار وهي معدة لتسجيل كمية المطر فقط و حتى 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 ، القرضاوية ، 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 المسئولة عن توزيع الضغط الجوي وبالتالي على هبوب

شكل رقم (5) محطات الرصد الجوي بمنطقة الدراسة وما جاورها



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

الرياح وما تحمله من بخار الماء ، وتنثر درجات الحرارة بصفة 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°M و 13.21°M على التوالي حيث تعمل مياه البحر المتوسط الدافئة على الحد من الانخفاض الشديد للحرارة ، أما درجات الحرارة جنوباً في هون بعيدة عن البحر فهي أكثر انخفاضاً 11.25°M وذلك لسيطرة 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 ($\text{أبريل}) 21.61^{\circ}\text{M}$ ، أما في سرت ومصراته فتسجل 18.84°M ، 18.9°M 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 ($\text{أغسطس})$ في كل من سرت ومصراته وهو هو 26.59°M ، 27.01°M ، 28.67°M على التوالي .

د - تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض في فصل الخريف بسبب الحركة الظاهرية للشمس نحو الجنوب وما يتبعها من زحمة الكتل الهوائية ، ومناطق الضغط الجوي ، ويكون الانخفاض طفيفاً في شهر الفاتح ($\text{سبتمبر})$ ، إلا أن الهبوط في درجات الحرارة يتزايد في شهر التمور ($\text{أكتوبر})$ والحرث ($\text{نوفمبر})$ ، ومرد ذلك إلى تزايد ظهور وتوالد الانخفاضات

الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق ، كما أن الانخفاض في درجة الحرارة يزداد بالاتجاه جنوبا ، فمتوسط درجة الحرارة لشهر الحوت (نوفمبر) في كل من سرت ، مصراته ، هون هو 18.91°M ، 16.68°M ، 18.42°M على التوالي .

ه - نظرا 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°M ، 13.80°M على التوالي ، أما هون في الجنوب فيتسع المدى إلى 17.62°M .

و - يبلغ أعلى متوسط لدرجات الحرارة العظمى في سرت ومصراته في شهر هانيبال (أغسطس) حيث بلغت في الأولى 30.66°M ، والثانية 31.66°M ، وأقصى درجة حرارة عظمى سجلت في سرت 47.8°M في شهر الصيف (يونيو) من عام 1997 ف ، أما أعلى متوسط لدرجات الحرارة العظمى في هون في شهر الصيف (يونيو) حيث بلغ 37.79°M وأقصى درجة حرارة عظمى سجلت 48.0°M في شهر الصيف (يونيو) عام 1997.

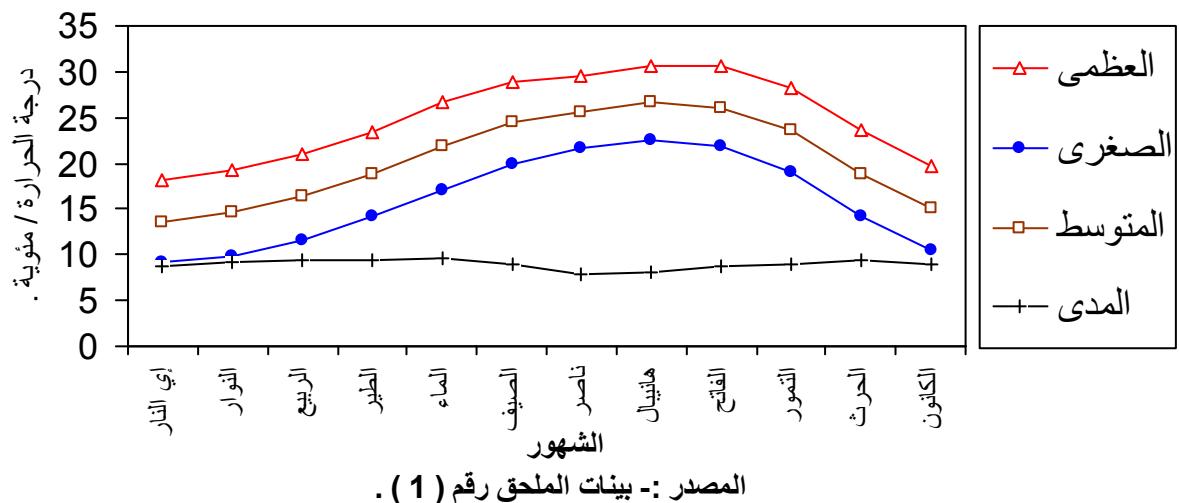
ز - ينخفض متوسط درجات الحرارة الدنيا في شهر أي النار (يناير) في سرت إلى 9.24°M ، وفي مصراته 13.21°M ، وفي هون 3.72°M ، كما سجلت أدنى درجة حرارة على الإطلاق في سرت 1.0°M في شهر أي النار (يناير) 1981م وفي مصراته انخفضت إلى درجة التجمد في شهر أي النار (يناير) 1980م ، وفي هون سجلت أدنى درجة حرارة حيث بلغت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

2- الضغط الجوي والرياح :-

2-1 الضغط الجوي :-

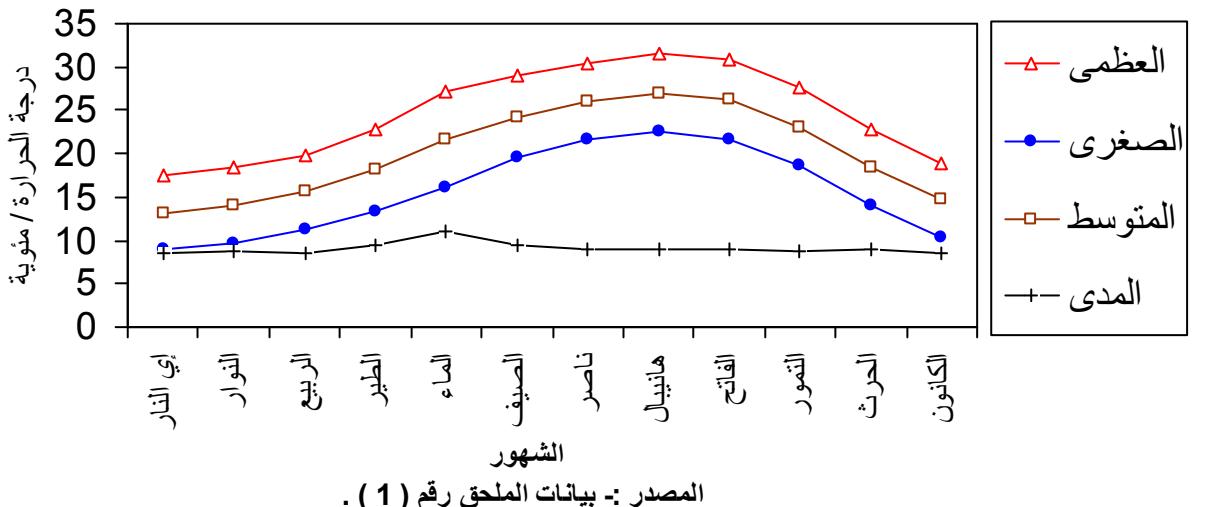
يعد الضغط الجوي من العناصر المناخية الهامة فهو المتحكم في سرعة الرياح واتجاهها من منطقة إلى أخرى على سطح الكرة الأرضية ، ومن خلال الملحق رقم (2) للمتوسطات الشهرية والفصلية لحالة الضغط الجوي في محطات سرت ومصراته وهون والأشكال (9)،(10)،(11) أن الضغط الجوي يرتفع شتاء في المحطات الثلاثة ، وتبلغ النهاية العظمى في

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



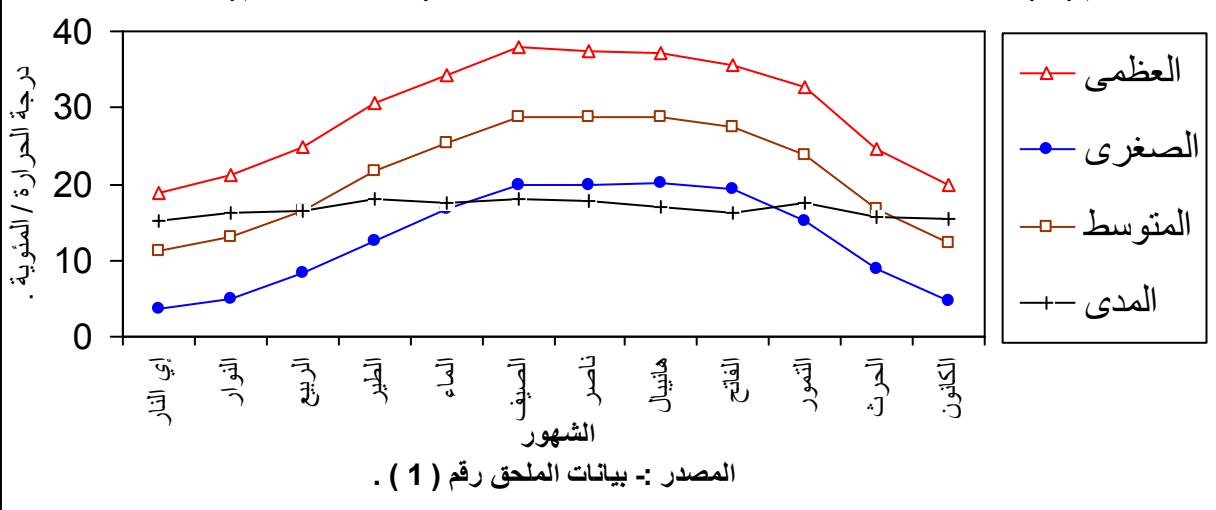
المصدر :- بيانات الملحق رقم (1) .

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



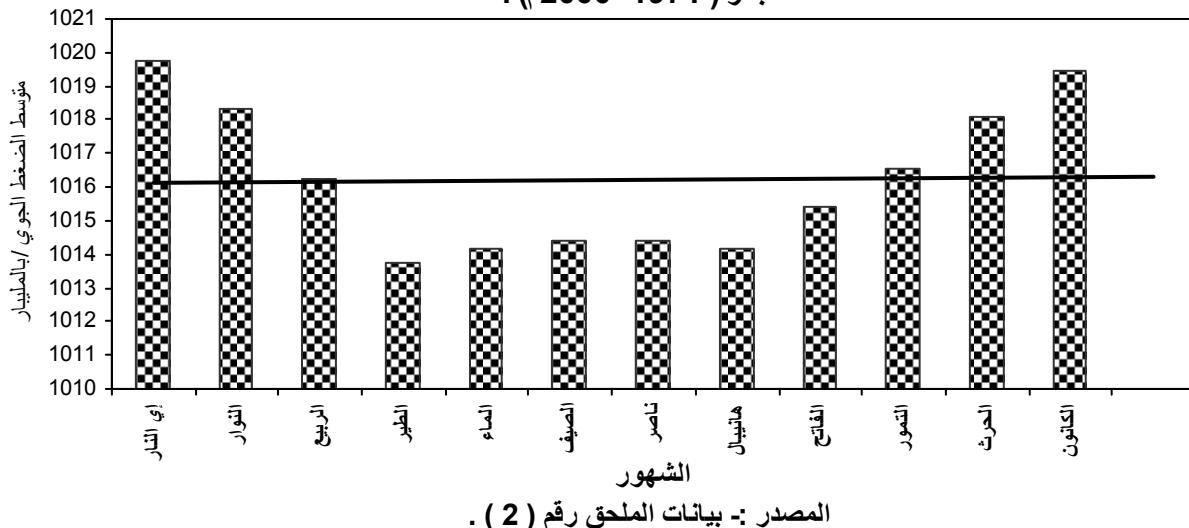
المصدر :- بيانات الملحق رقم (1) .

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

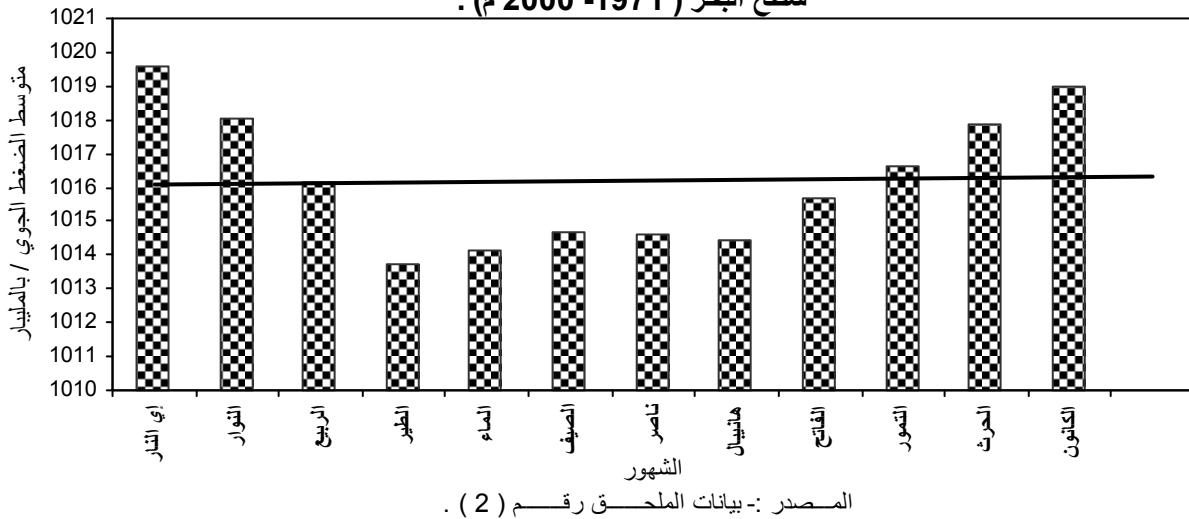


المصدر :- بيانات الملحق رقم (1) .

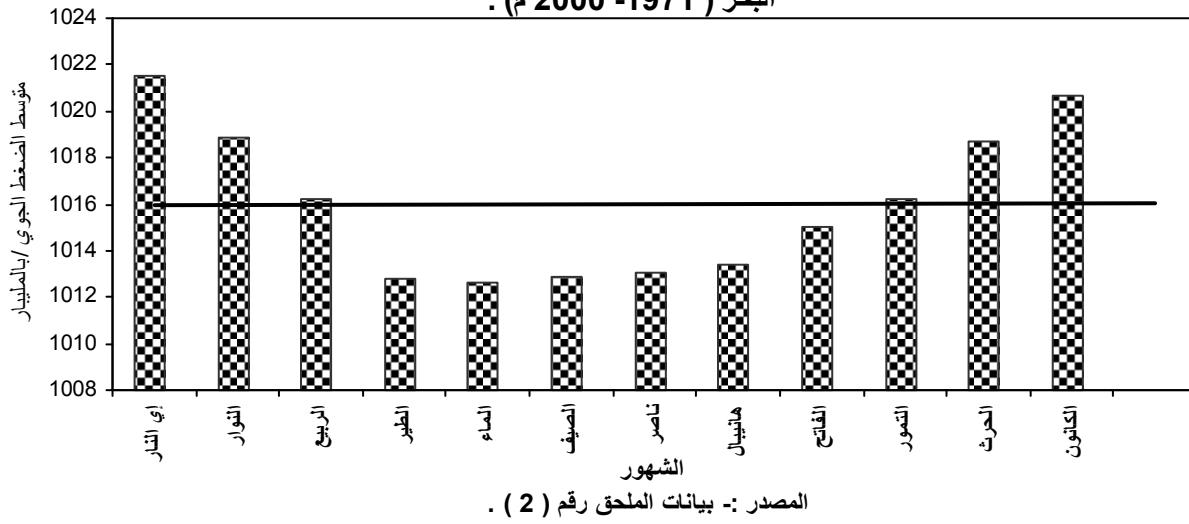
شكل رقم (9) المتوسط الشهري والمعدل السنوي للضغط الجوي في محطة سرت عند مستوى سطح البحر (1971-2000 م) .



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



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



سرت في شهر أي النار (يناير) 1019.78 مليبار ، وينخفض الضغط في باقي شهور السنة أيضا في المحطات الثلاثة حيث يبلغ نهايته الصغرى في سرت في شهر الطير (أبريل) حيث يصل إلى 1013.77 مليبار .

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

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

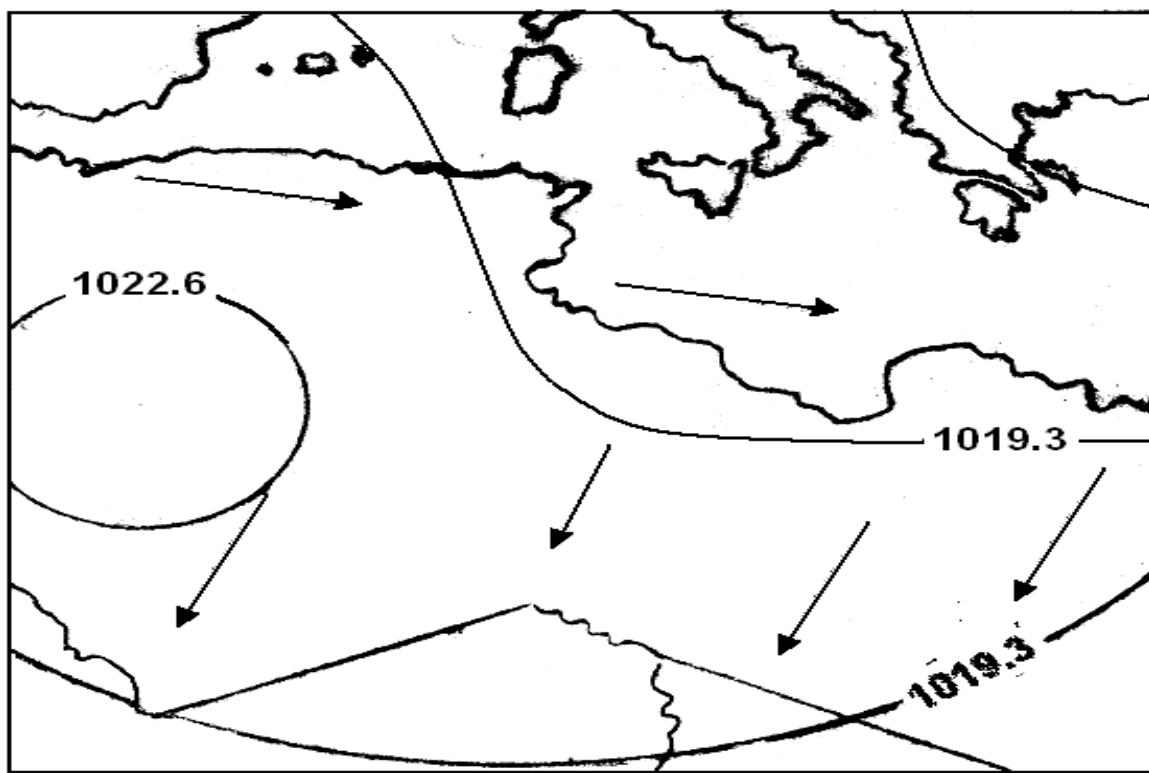
وفي فصل الربيع تقل فعالية الانخفاضات الجوية ولا يظهر أثرها إلا لفترات قصيرة مما يتسبب في هبوب الرياح المحلية (القبلي) الشديدة الجفاف والمحملة بالغبار والأتربة ⁽²⁾ وتعمل على تجفيف التربة والمزروعات وتحرك غرود الرمال على الطرق والمباني والمزارع الموجودة في بطون الأودية .

وفي فصل الصيف تتزحزح مناطق الضغط الجوي نحو الشمال مع حركة الشمس الظاهرية ويكون فوق البحر المتوسط نطاق للضغط المرتفع النسبي نظراً لبرودة مياهه عن اليابس المجاور ويصبح امتدادا للضغط المرتفع الأزروري 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 جنوبا . شكل رقم (13) .

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

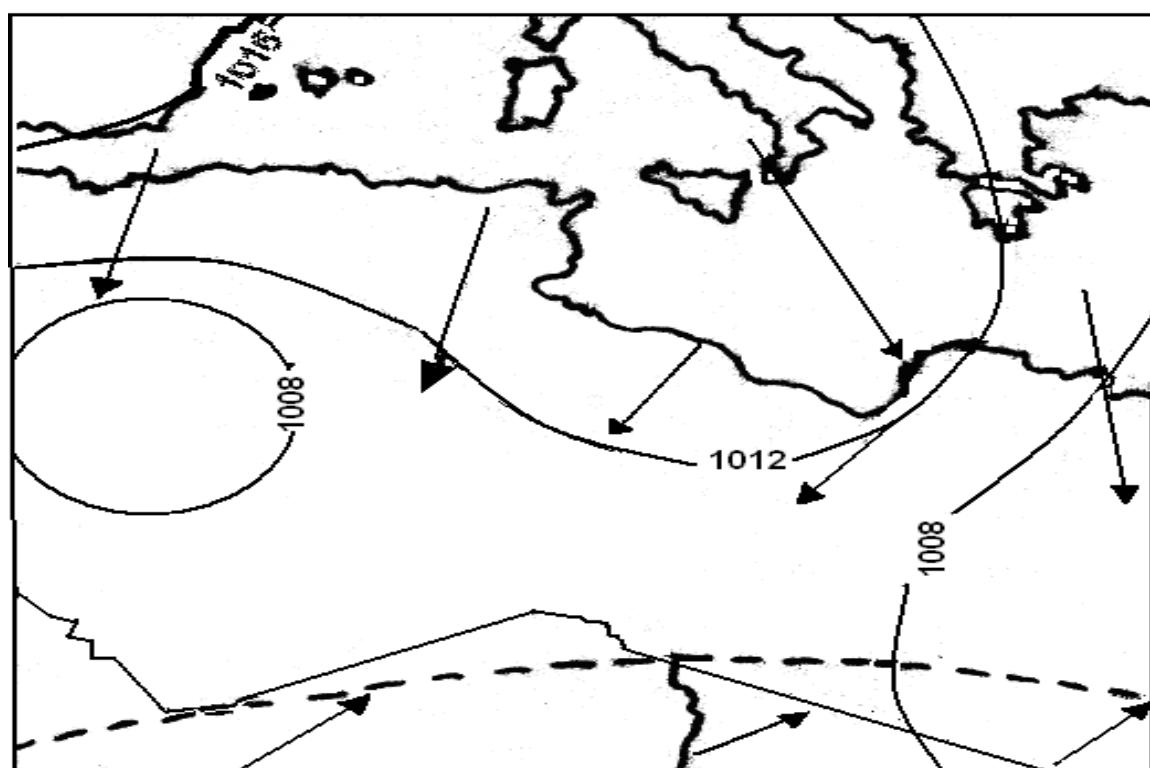
(2) محمد عبد الله لامه ، سهل بنغازوي دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، ط 1 (بنغازوي : منشورات جامعة قاريونس ، 2003 م) ، ص 117 .

شكل رقم (12) توزيع الضغط الجوي والرياح شتاءً



المصدر : محمد عياد مقيلي ، المناخ ، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهدى بولقمة وسعد خليل الفزيري (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1995م) ص159.

شكل رقم (13) توزيع الضغط الجوي والرياح صيفاً



المصدر : محمد عياد مقيلي ، المناخ ، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهدى بولقمة وسعد خليل الفزيري (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1995م) ص134.

2- الرياح :-

تتأثر الرياح في المنطقة بشكل رئيس بالمنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من ناحية الغرب ، فهي المسئولة عن الاضطرابات الجوية التي تحدث في فصلي الشتاء والربيع ، ففي مقدمة المنخفض تندفع الرياح من الجنوب الشرقي ومع تقدم المنخفض تحول 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 المسئولة عن هبوب رياح القبلي الحارة الجافة في مقدمتها .

وفي فصل الصيف يستقر الجو بشكل كبير نتيجة ندرة ظهور الانخفاضات الجوية ، ومع دخول فصل الخريف تعود المنخفضات الجوية للظهور ويحدث اضطراب في الجو يتربّب 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) .

وفي محطة سرت نجد أن الرياح السائدة هي الشمالية ، والشمالية الشرقية حيث تمثل الأولى (20%) والثانية (16%) من مجموع نسب

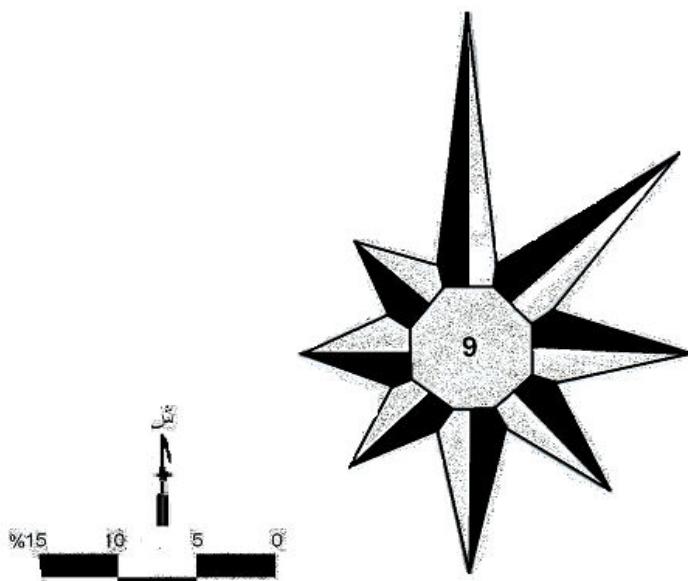
جدول رقم (2)
النسب المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة الدراسة وما جورها
خلال الفترة (1970-2003م) .

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

المصدر : بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية ن طرابلس .

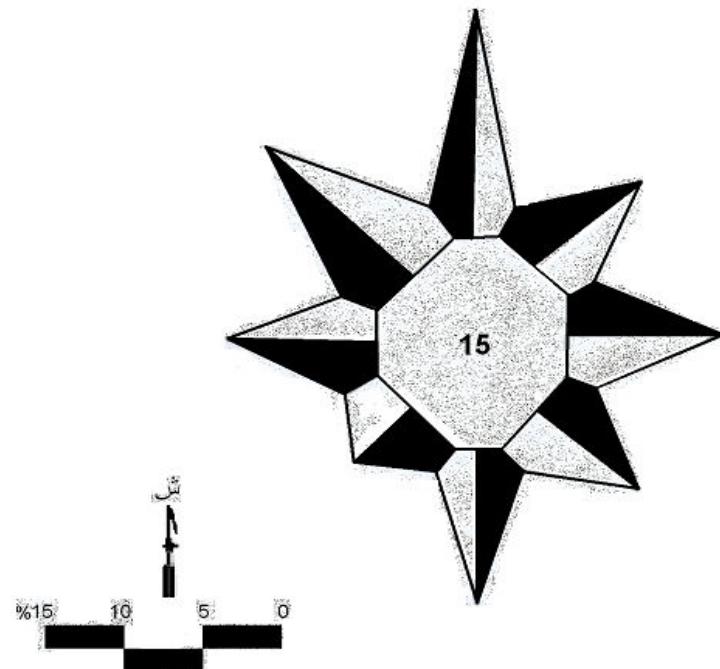
* لا توجد بيانات بالنسبة لمحطة هون .

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)

الرياح التي تهب على سرت طوال العام ، أما نسبة السكون فيها أقل من مصراطه 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 قليلا في مصراطه لتصل إلى 8.95 عقدة / ساعة ، أما جنوبا في هون ينخفض المتوسط السنوي لسرعة الرياح إلى 7.99 عقدة / ساعة .

ويعد فصل الربيع الأعلى في متوسطات سرعة الرياح في المحطات الثلاثة في سرت يبلغ المتوسط 9.74 عقدة / ساعة وفي مصراطه 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 .

ويعد فصل الصيف الأدنى في متوسطات سرعة الرياح في كل من سرت ومصراطه 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 فسجل 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 1996 .

ب- وفي هون بلغت سرعة الرياح الآتية من الجنوب 63 عقدة / ساعة وذلك في شهر الصيف (يونيو) سنة 1997 .

ج- وفي مصراطه بلغت سرعة الرياح الغربية 66 عقدة / ساعة في شهر الكانون (ديسمبر) من سنة 1988 .

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 حرارته وعند نفس مقدار ضغطه⁽¹⁾ 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 أو انخفاض درجة الحرارة⁽²⁾ .

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 1984 حيث انخفضت إلى (3%) .

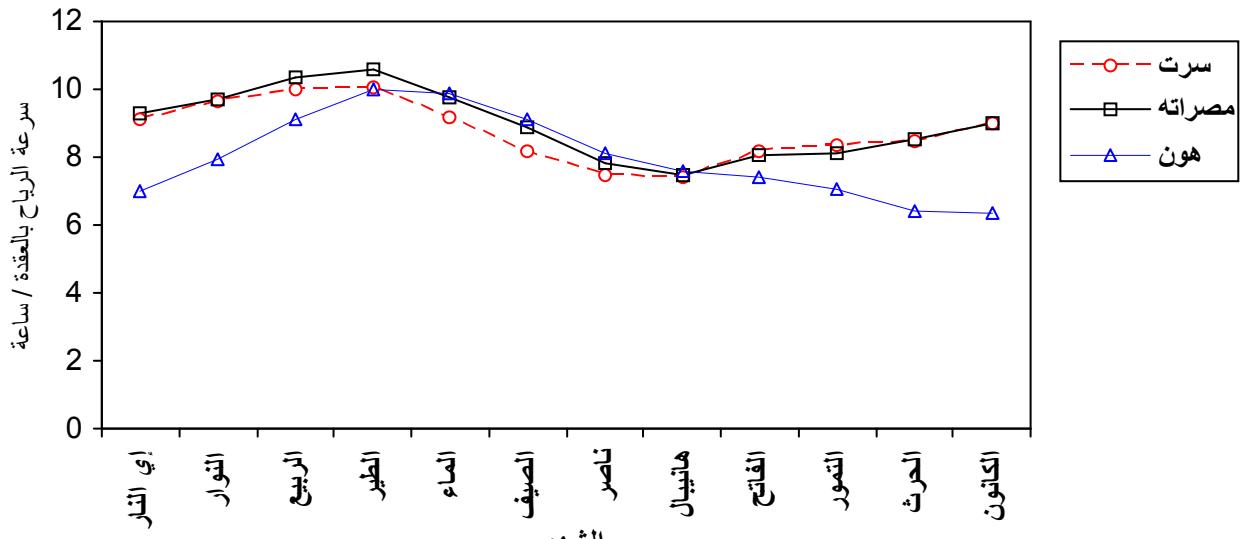
ب - ارتفاع معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف على السواحل ففي سرت يسجل المعدل (74.54%) ، ومصراته (72.38%) وفي بعض الأحيان ترتفع أكثر من ذلك مما يسبب حالة من الضيق للسكان ، أما في فصل الخريف فإن معدلات الرطوبة النسبية تتراجع قليلاً .

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 .

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

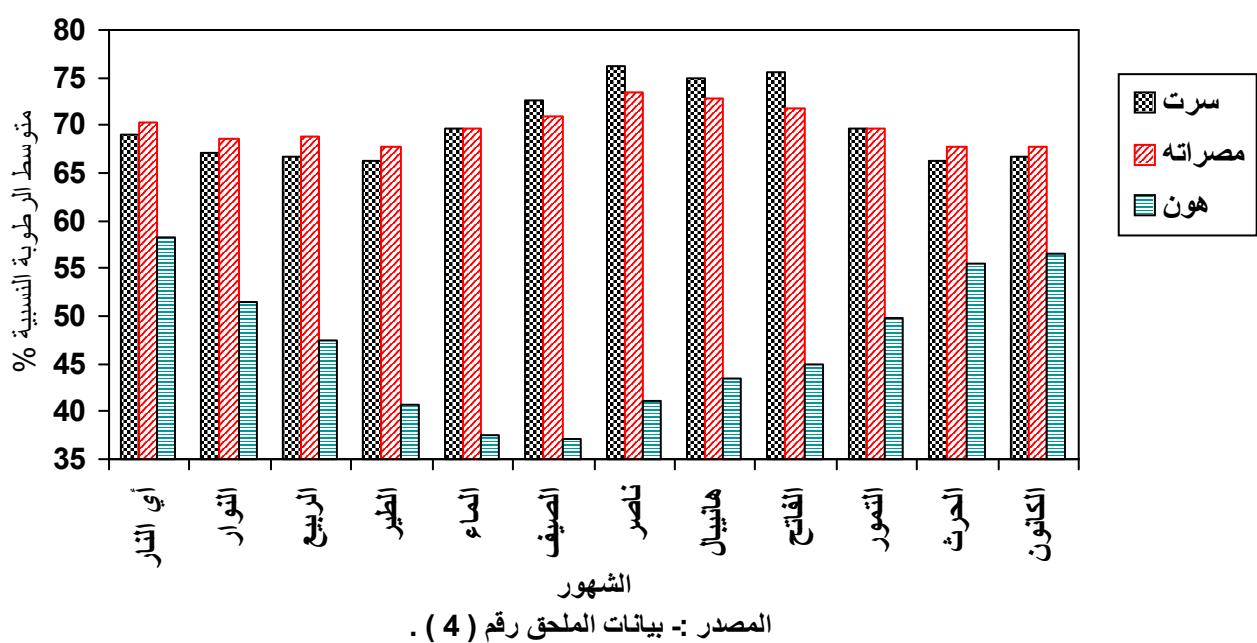
(2) جودة حسنين جودة ، الجغرافيا المناخية والحيوية ، (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية ، 1999 م) ، ص 215 .

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



المصدر : من إعداد الباحث بناءً على بيانات الملحق رقم (3).

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



المصدر :- بيانات الملحق رقم (4).

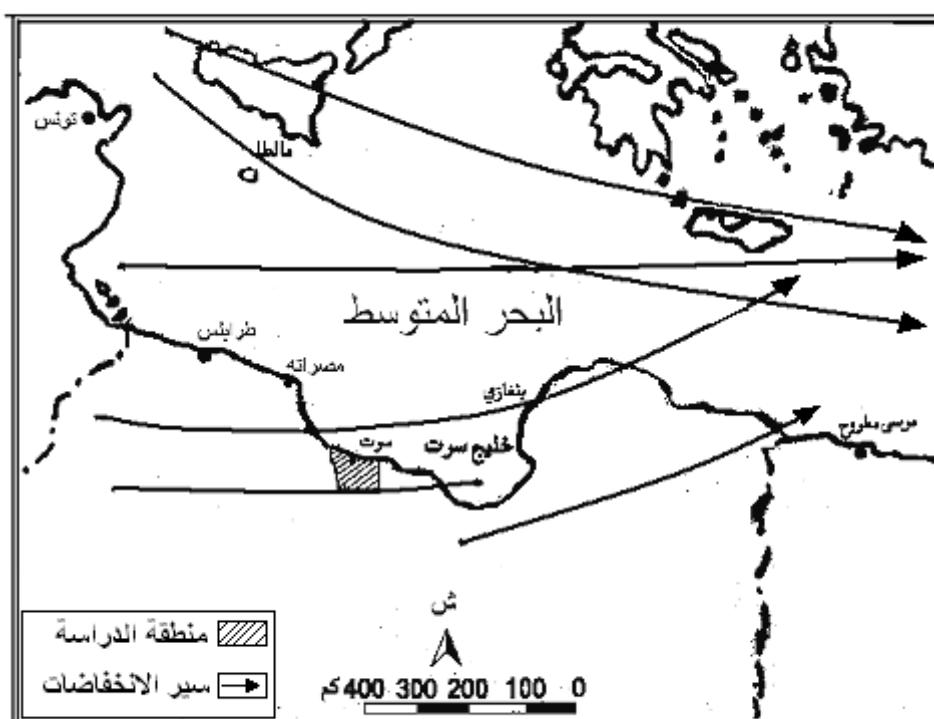
4- الأمطار :-

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 الأطلسي شكل رقم (18) ، كما تنشأ هذه الانخفاضات نتيجة لالتقاء نوعين مختلفين من الكتل الهوائية أحدهما 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 تثبت أن تزداد في شهر التمور (أكتوبر) والحرث (نوفمبر) ، ليحتل فصل الخريف في جميع محطات الدراسة الترتيب الثاني من حيث كميات الأمطار الساقطة سنويا ، ففي محطة سرت تبلغ كمية الأمطار الساقطة في هذا الفصل 70.6 ملم إى ما نسبته (34.08%) ، وفي هراوة تبلغ الكمية 49.34 ملم إى ما نسبته (38.29%) ، أما في محطة هون إلى الجنوب من المنطقة تكاد تتساوى كميات

شكل رقم (18) الخطوط الرئيسية لسير الانخفاضات الجوية على البحر المتوسط وشمال ليبيا



المصدر : عبد العزيز طربوح شرف ، جغرافياً لليبيا ، (الإسكندرية : مؤسسة الثقافة الجامعية ، 1963م) ص 189

جول رقم (3) التوزيع الشهري للنسب المئوية لكميات الأمطار في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة .

المصدر : حسبت من قبل الباحث بناءً على الملحق رقم (5) ..

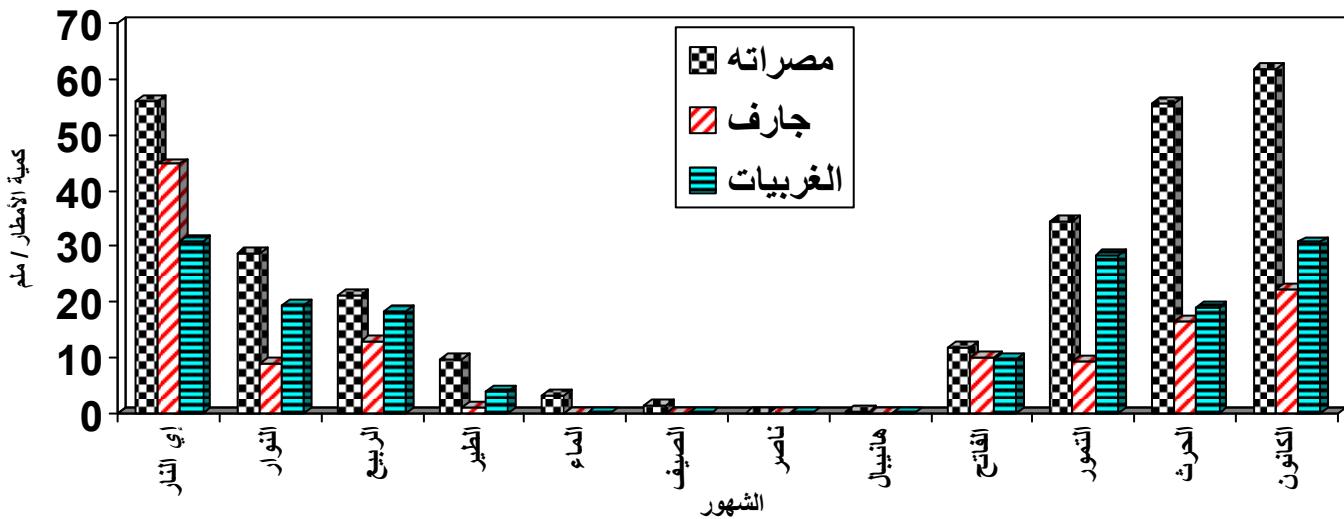
الأمطار الساقطة في كل من فصلي الخريف والشتاء حيث تبلغ كمية الأمطار الساقطة في فصل الخريف 12.42 ملم أي ما نسبته (34.08%) ، وكمية الأمطار الساقطة في فصل الشتاء 12.71 ملم أي ما نسبته (34.88%) ، ويسجل شهر التمور (أكتوبر) أعلى كمية تساقط شهري في فصل الخريف حيث بلغت 5.44 ملم أي ما نسبته (14.93%) من كمية الأمطار الساقطة سنوياً ، ويعتمد الموسم الزراعي بشكل أساسي على كميات الأمطار الساقطة في هذا الفصل ، ففي حالة وفرتها يسارع السكان لزراعة المحاصيل خاصة الشعير .

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

أما في كل من وادي جارف والغربيات ومطار سرت وهون فقمة الأمطار تأتي في شهر أي النار (يناير) فقد بلغت كمية الأمطار الساقطة في وادي جارف 44.68 ملم أي ما نسبته (35.60%) من كمية الأمطار الساقطة سنوياً ، وفي الغربيةات بلغت الكمية الساقطة 30.91 ملم أي ما نسبته (19.24%) ، وفي مطار سرت بلغت الكمية الساقطة 28.99 ملم أي ما نسبته (17.80%) ، وفي هون بلغت الكمية الساقطة 16.13 ملم أي ما نسبته (16.82%) . الأشكال (19) ، (20) ، (21) . وبصفة عامة تمثل الأمطار في فصل الشتاء مالا تقل نسبته عن (47.48%) من الأمطار الساقطة سنوياً كما هو الحال في محطة مطار سرت ، وترتفع النسبة إلى (64.21%) في محطة القرضاوية ، أما محطة هون فلا تمثل فيها نسبة الأمطار الساقطة في فصل الشتاء سوى (34.88%) .

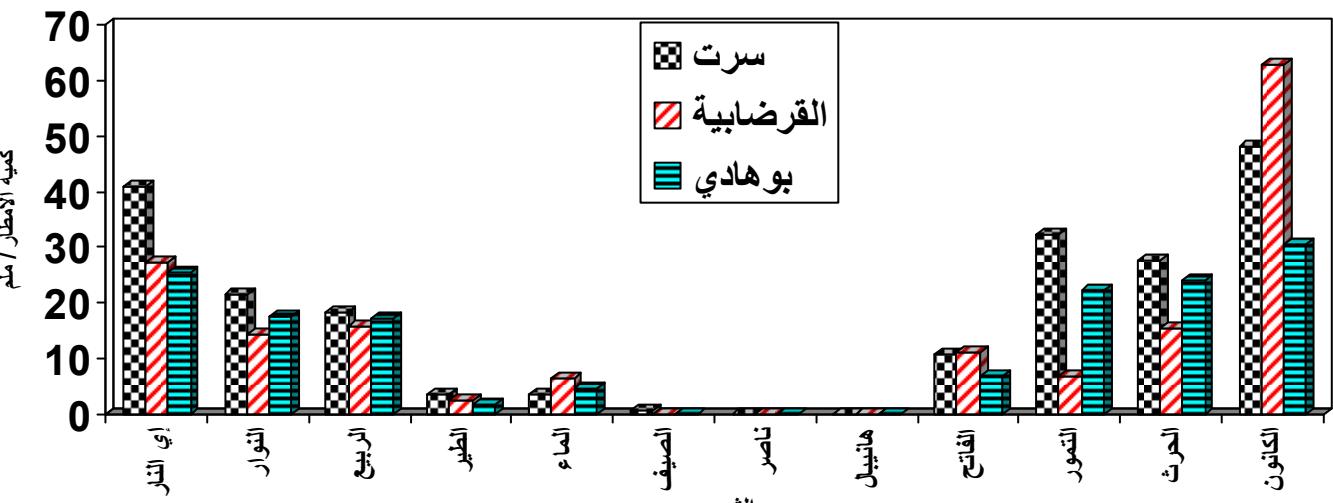
ج- تنخفض كميات الأمطار في فصل الربيع في جميع محطات الدراسة حيث يأتي في الترتيب الثالث بعد فصلي الشتاء والخريف ، وتعد الأمطار

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



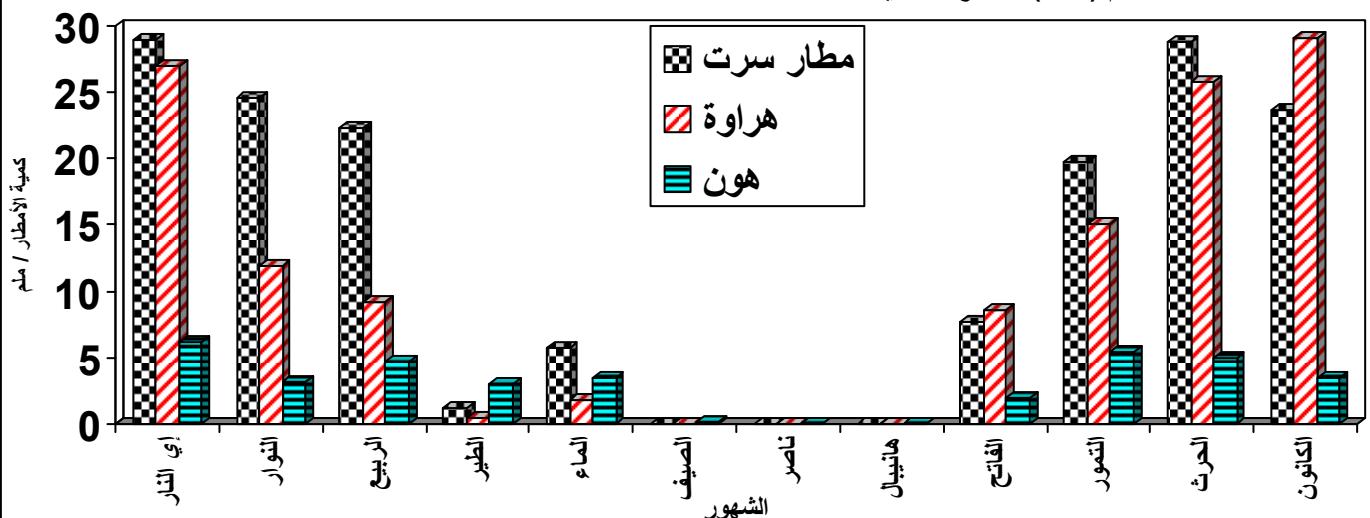
المصدر من إعداد الباحث بناءً على بيانات الملحق رقم (5)

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



المصدر من إعداد الباحث بناءً على بيانات الملحق رقم (5)

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



المصدر من إعداد الباحث بناءً على بيانات الملحق رقم (5)

التي تسقط في بداية هذا الفصل ذات أهمية بالغة لنجاح المحاصيل الزراعية وازدهار النباتات الطبيعية .

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

هـ يصل المعدل السنوي للأمطار أعلى في محطة مصراته الواقعه 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 القرضاوية 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 .

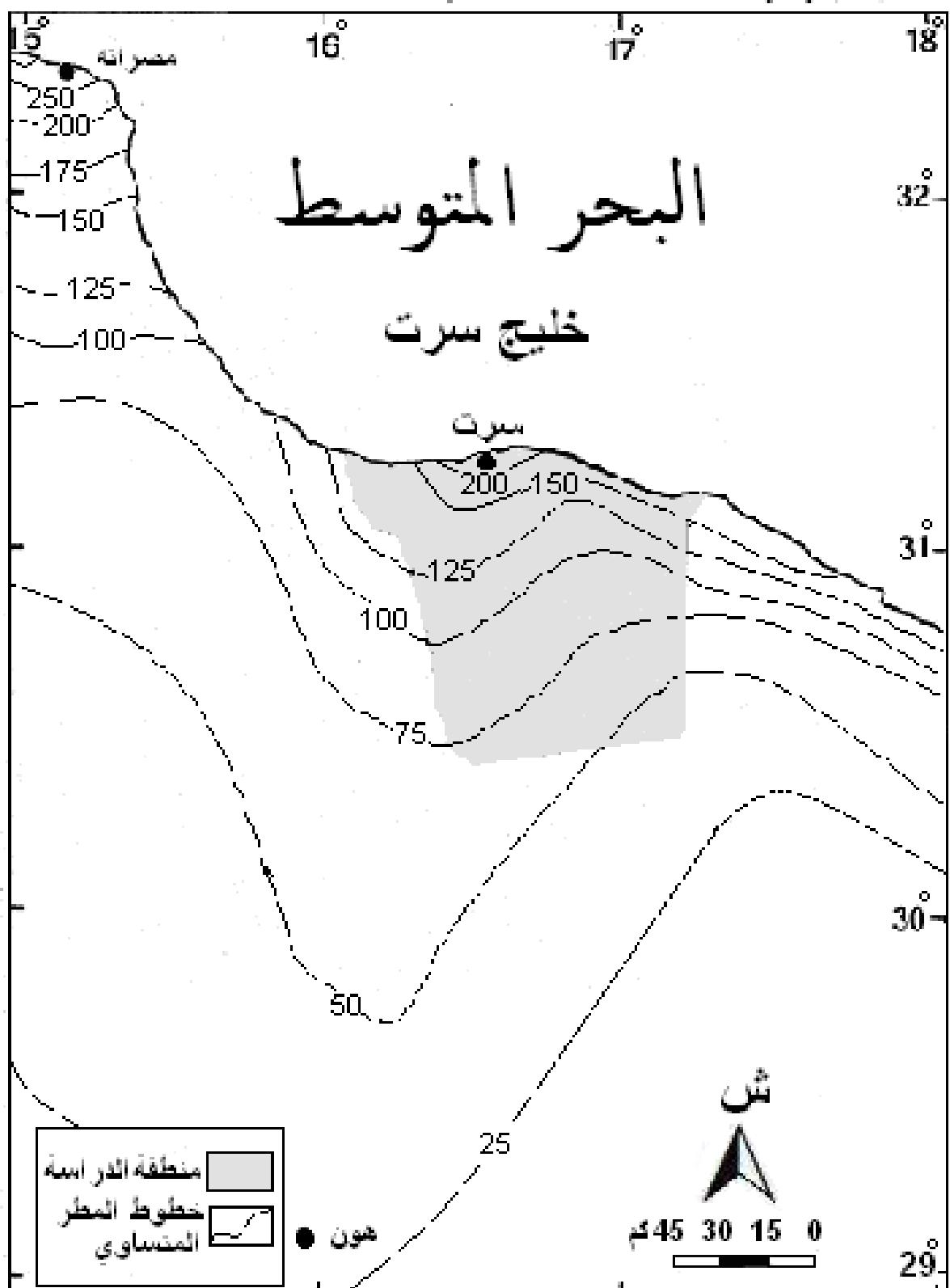
وـ تظهر خطوط المطر المتتساوي في منطقة الدراسة ومجاورها تقارباً في الجهات الشمالية الغربية ونجد محطة مصراته تقع إلى الشمال من خط المطر 200 ملم ، كذلك الأمر في الجهات الشمالية الشرقية ، أما في الجهات الوسطى فتباعد الخطوط كلما اتجهنا نحو الجنوب الغربي وتظهر سرت إلى الشمال من خط 150 ملم ، كما تظهر هون إلى 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 والنتح ، أو بالتسرب في باطن الأرض من خلال الشقوق والفوائل ، لذلك اجتهد عدد من علماء المناخ والنبات والمياه لتقدير القيمة الفعلية للأمطار من خلال معادلات مبنية على قواعد رياضية منهم بنك Pinck ، Koppen ، Lang ، Demartonne ، Meyer ، ثورنثوايت Thornthwaite ⁽¹⁾ .

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

شكل رقم (22) خطوط المطر المتتساوي بمنطقة الدراسة وماجاورها



المصدر : الهيئة المصرية للاستثمار الزراعي ، المنطقة الوسطى ، 1984 م

ويرى ديمارتون أن القيمة الفعلية للأمطار أو كما يسميها (معامل الجفاف) في أي منطقة من المناطق يمكن حسابها بالمعادلة الآتية (١) :-

$$Q = \frac{H}{10 + M}$$

حيث أن : Q : القيمة الفعلية للأمطار.
 M : معدل المطر السنوي بالمليمترات .
 H : المعدل السنوي لدرجة الحرارة المئوية
 ١٠: معامل ثابت .

و على أساس قيمة Q التي يمكن الحصول عليها من هذه المعادلة فقد أقترح ديمارتون الأقاليم المناخية الآتية . جدول رقم (٤) .

جدول رقم (٤) الأقاليم المناخية والنباتية حسب تقسيم ديمارتون.

الحياة النباتية	نوع المناخ	قيمة Q (القيمة الفعلية للأمطار)
صحراء	مناخ جاف	أقل من ٥
أعشاب فقيرة	مناخ شبه جاف	من ٥ إلى ١٠
أسبس	مناخ رطب نسبياً	من ١٠ إلى ٢٠
حشائش غنية مختلطة بالأشجار	مناخ رطب	من ٢٠ إلى ٣٠
غابات	مناخ شديد الرطوبة	أكثر من ٣٠

المصدر : عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، ط ٦ ، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية ١٩٧٤ م) ص ٣١٩ .

وبتطبيق المعادلة السابقة على منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها نتوصل إلى الآتي . جدول رقم (٥) .

جدول رقم (٥) 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
شهي جاف	9.44	٢٠.١٩ ° م	284.99	مصراته
شهي جاف	6.74	٢٠.٧٤ ° م	207.15	سرت
جاف	1.17	٢١.١٩ ° م	36.44	هون

المصدر :- من إعداد الباحث بناءاً على بيانات الملحق رقم (١) ، والملحق رقم (٥) .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، ط ٦ ، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية ١٩٧٤ م) ص ٣١٨ .

ويظهر الجدول أن أكبر قيم لفاعلية المطر تسجل في محطة مصراته 9.44 وذلك لكونها الأكثر مطرا والأقل حرارة في المحطات الثلاثة ، وبالاتجاه نحو الجنوب الشرقي بمحاذة خليج سرت تقل القيمة الفعلية للمطر إلى 6.74 في محطة سرت وبهذا يقع الشريط الساحلي بمنطقة الدراسة 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 .

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

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 الدراسة من ارتفاع معدلات التبخر خاصة كلما ابتعدنا عن البحر .

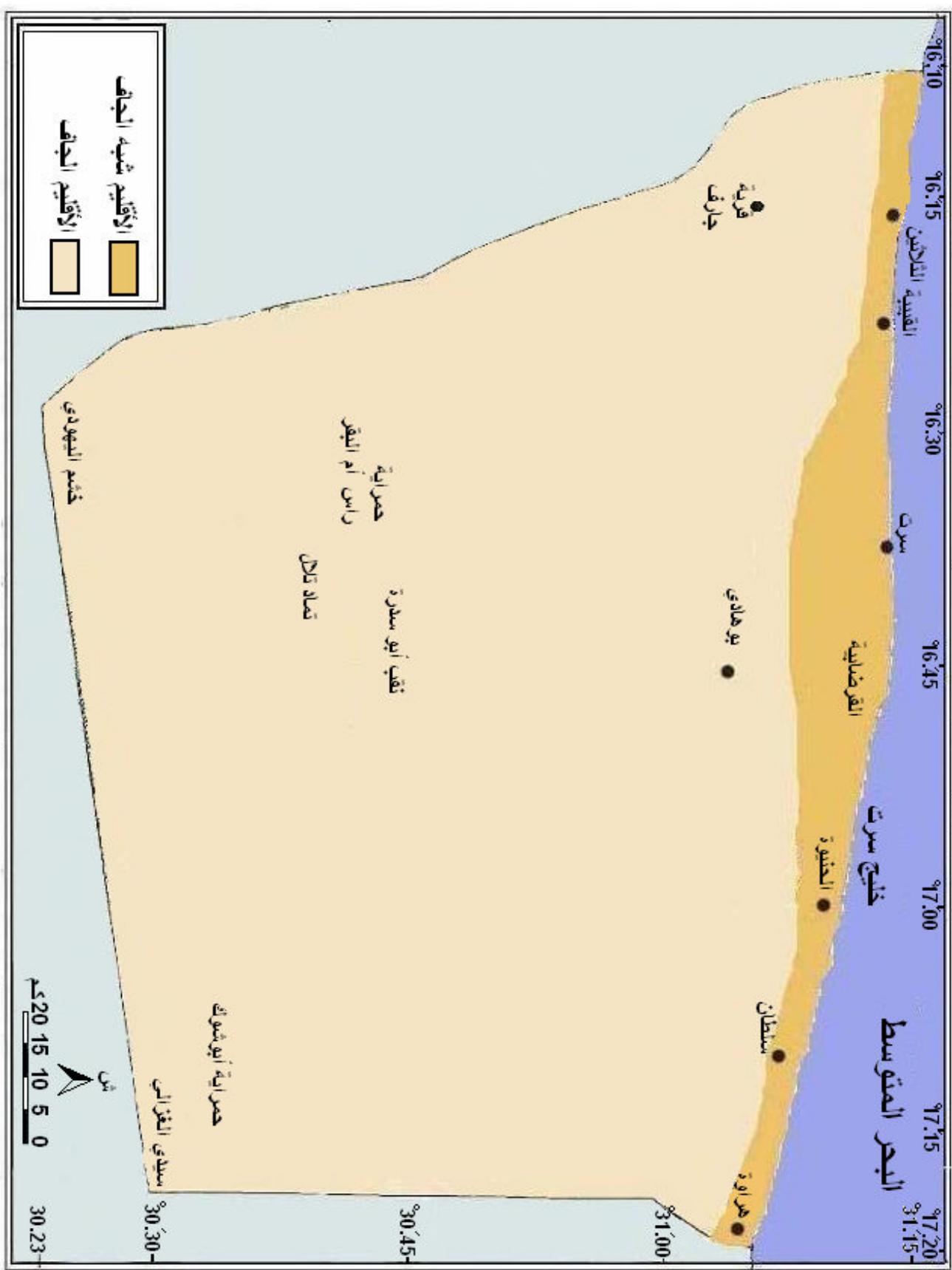
ومن خلال الملحق رقم (6) والشكل رقم (24) يتضح الآتي :-

أ- تقل معدلات التبخر في فصل الشتاء ، وسجلت أدنى المعدلات في شهر إي النار (يناير) ، ففي محطة أرصاد سرت انخفض 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 أعلى في شهر الطير (أبريل) في

(1) حسبت من قبل الباحث من خلال الشكل رقم (23) باستخدام جهاز البلانوميتر .

شكل رقم (23) الأقاليم المناخية بمنطقة الدراسات حسب تصنيف ديجارتون



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

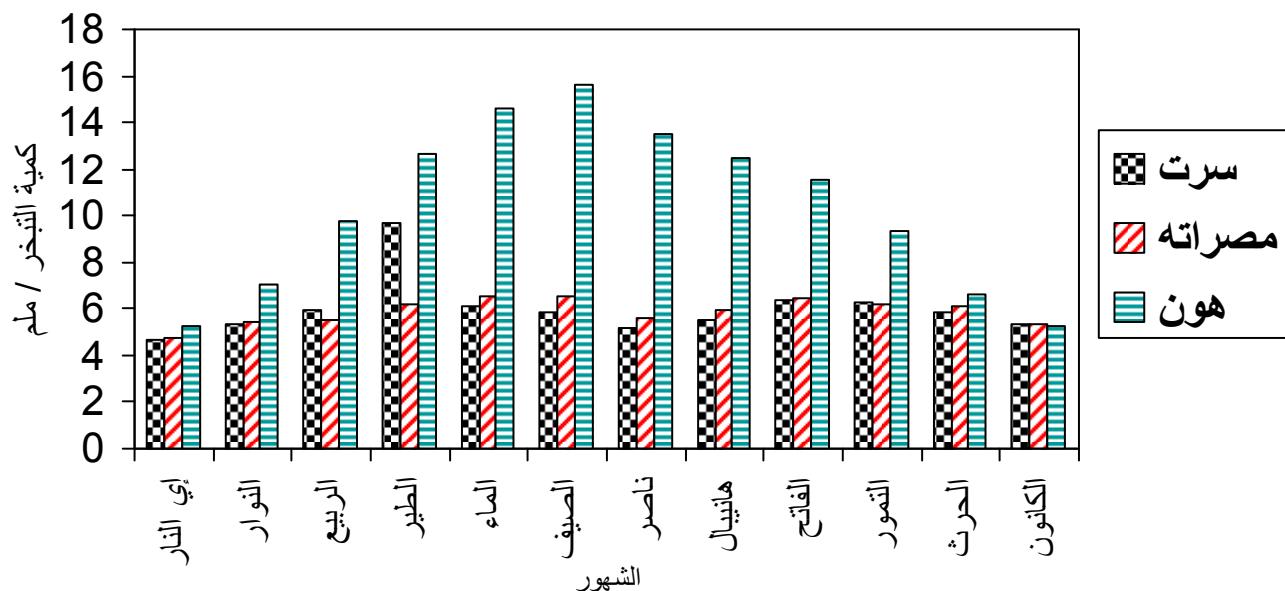
محطة سرت وتسجل 6.71 ملم ، أما في هون فيصل المعدل أعلى في شهر الماء (مايو) وتسجل 14.64 ملم ، وفي محطة مصراته فتسجل أعلى معدل للتبخّر في شهر الصيف (يونيو) حيث سجلت 6.55 ملم .

ج- في فصل الصيف ونتيجة لاستقرار الظروف المناخية ينخفض معدل التبخّر قليلاً 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 التبخّر ، وبعدها عن المسطح المائي تظل معدلات التبخّر مرتفعة .

د- ترتفع معدلات التبخّر 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 بعيداً عن البحر تبدأ معدلات التبخّر بالاتجاه نحو الانخفاض .

وعموماً ترتفع معدلات التبخّر الفصلية والسنوية في الأجزاء الجنوبيّة منها 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 .

شكل رقم (24) المتوسطات الشهريّة لكميات التبخّر (ملم) بمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة (1971-2000 م) .



رابعاً : الموارد المائية :-

تعد الموارد المائية أهم الموارد التي وهبها الله لخلقه ليتمكنوا من العيش والاستقرار على سطح الأرض ، قال الله سبحانه وتعالى { وجعلنا من الماء كل شيء حي } " صدق الله العظيم " ⁽¹⁾ .

تعتبر منطقة الدراسة 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 الدراسة توجد العديد من الأودية الجافة والتي تشكل أحواض تجميع لمياه الأمطار جدول رقم (6) ، شكل رقم (25) ، وأهم هذه الأودية جارف ، تلال ، قبيبة ، الحنيوة ، العammerة ، هراوة ، وفي السنوات التي تزيد فيها كميات الأمطار الساقطة عن معدلاتها بسبب العواصف الرعدية القوية ، تسيل هذه الأودية وتؤدي إلى حدوث فيضانات سريعة كما حدث في وادي الحنيوة عامي 1985 و 1995 حيث بلغ ارتفاع الماء أثناء الفيضان إلى أكثر من متر مسبباً دماراً كبيراً في المزارع والطرق ، وتحدث الفيضانات أيضاً في وادي تلال نظراً للطول مجرى وتعدد روافده واتساع حوضه ، فقبل بناء سد الزيد ، وسد الغربيات (رافدي الوادي) كانت المياه تغمر الأجزاء المنخفضة من مدينة سرت .

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

. (1) سورة الأنبياء ، الآية (29)

جدول رقم (6)

مساحات أحواض وأطوال أهم أودية منطقة الدراسة .

الوادي	الطول (كم)	مساحة حوض التجميع (كم ²)
جارف	*140	600
القبيبة	15	50
تلال	*174	400
الحنية	34	120
العامرة	15	70
هراوة	70	150

المصادر :-

- 1- الهيئة العامة للمياه - فرع المنطقة الوسطى ، بيانات غير منشورة ، الخامس .
 - 2- الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم - الجزء الثاني - منظومة (أجداديا - سرت) بيانات غير منشورة (بنغازي 1997 م) .
 - 3- صبحي محمد قنوص ، ليبيا الثورة في ثلاثة عام ، ط 2 (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1429 ميلادية) . ص 383 .
- * حسبت من الخرائط الجيولوجية ، مقاس 1:250000 .

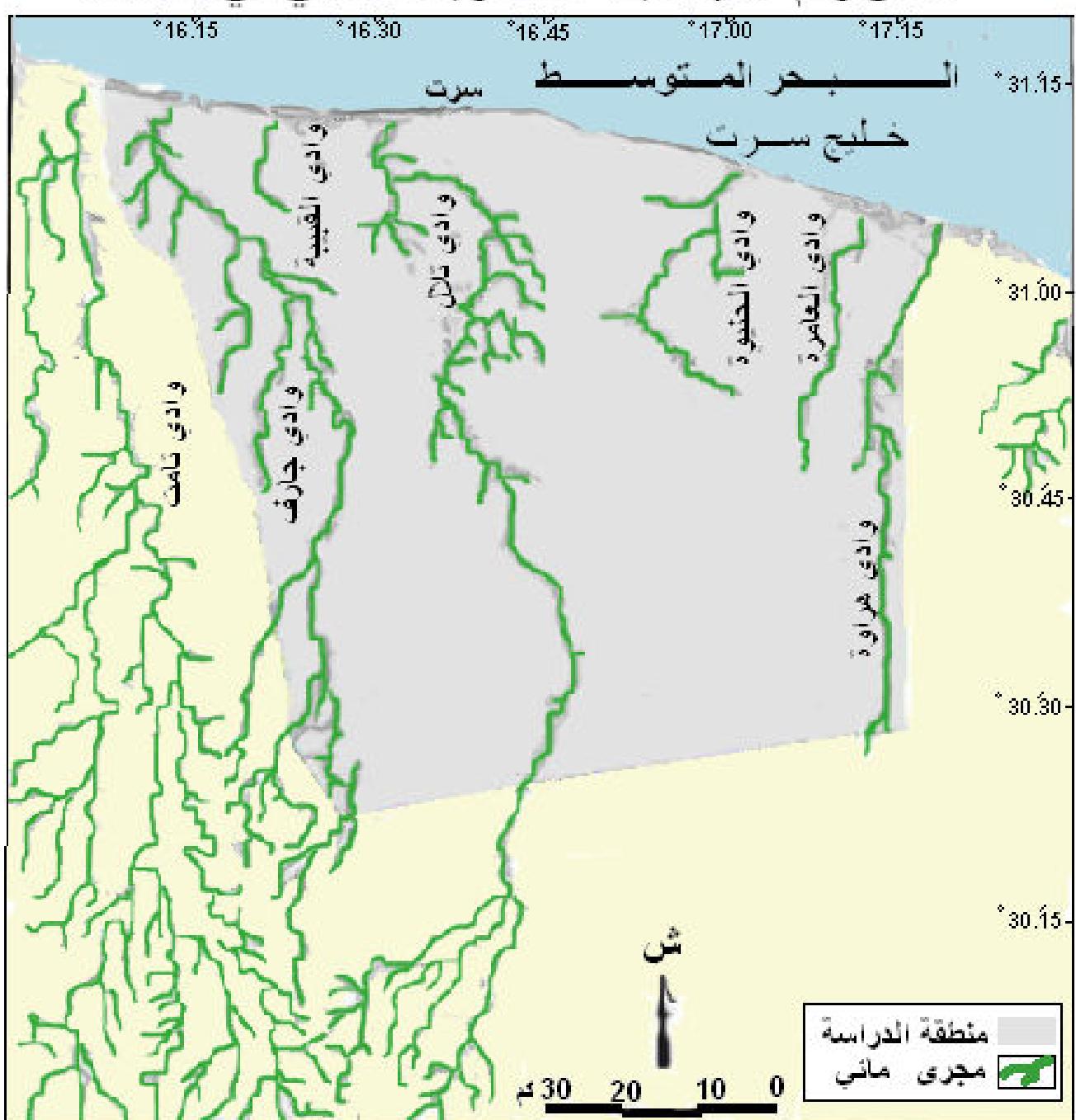
1-2 المياه الجوفية :-

وهي تلك المياه التي رشحت من خلال التربة حتى وصلت إلى طبقة صماء تجمع فوقها⁽¹⁾ . وتنتمي منطقة الدراسة إلى حوض سرت المائي وهو جزء من الحوض المائي (السرير - سرت) ، الذي يقع في وسط شرق الجماهيرية ، وتقدر مساحته بحوالي 520000 كم²⁽²⁾ .

(1) محمود سعيد السلاوي ، هيدرولوجيا 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 البحث والاستشارات الهندسية ، 2005 م) ص 76 .

شكل رقم (25) شبكة التصريف المائي في المنطقة



المصدر: من إعداد الباحث وفقاً للخرائط الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية
مقياس رسم 1:250000 ، لوحة بونجيم 1979 ، لوحة القداحنة 1977 ، لوحة
قصر سرت 1977 ، لوحة التوفلية 1980، طرابلس ، ليبيا

وتشير الدراسات الهيدرولوجية في منطقة الدراسة إلى محدودية المياه الجوفية وارتفاع نسبة الأملاح بها ، ويمكن تلخيص الوضع المائي للخزانات الجوفية لهذه المنطقة بما يلي :-

1-2-1 خزان العصر الرباعي :-

ويتمثل في الكثبان الرملية الممتدة على طول الشريط الساحلي ، على شكل عدسات مائية محدودة الانتشار ، وسمك لا يتجاوز مترين ، حيث تتغذى مباشرة من مياه الأمطار ، ونوعية مياه هذه العدسات تتراوح بين 1 - 4 جرام / لتر ويرجع ارتفاع الملوحة إلى تداخل مياه البحر ⁽¹⁾ .

1-2-2 طبقات الأليجوميوسین :-

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

وتتوارد المياه العذبة على شكل عدسات تعلو مياه ذات ملوحة عالية، وتعتبر الخزانات التي تواجد في وادي تلال بالقرب من بوهادي أفضل الخزانات في منطقة الدراسة حيث كانت تغذي مدينة سرت بمياه الشرب قبل وصول مياه النهر الصناعي العظيم ، أما في القبيبة فتتوارد

**جدول رقم (7)
الخصائص الهيدرولوجية للخزان المائي الأليجوميوسین في منطقة الدراسة .**

المنطقة	نطاق الخزان	مستوى الماء الساكن	الأنتاجية	متوسط الأملاح الذائبة
وادي جارف ووادي القبيبة	90-40 م	5-1 متر (فوق مستوى سطح البحر)	20-5 م ³ / ساعة	4 جم / لتر
وادي تلال ووادي الحنية	120-80 م	7-1 م (فوق مستوى سطح البحر)	20-5 م ³ / ساعة	3-2 جم / لتر
هراوة المنطقة الساحلية	120-70 م	50-10 م (فوق مستوى سطح البحر)	15-5 م ³ / ساعة	6-4 جم / لتر
هراوة المنطقة الجنوبية	170-120 م	70-100 م (فوق مستوى سطح البحر)	15-5 م ³ / ساعة	6- إلى أكثر من 10 جم / لتر

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

(1) المرجع السابق ، ص 76 .

(2) الهيئة العامة للمياه – فرع المنطقة الوسطى ، تقرير عن الوضع المائي في منطقة سرت ، بيانات غير منشورة ، 2000 م .

المياه العذبة على عمق 20 متر وتتزايد ملوحة المياه أسفل هذا العمق ، وفي وادي جارف توجد المياه ذات المحتوى الملحي من (400-200) ميكروسيمنز / سم) في الآبار المتواجدة على مجرى الوادي إلى عمق 10 أمتار فقط⁽¹⁾ .

وفي شرق منطقة الدراسة تظهر محدودية المياه الجوفية واحتواها على تركزات عالية من الأملاح والتي تعجز عن توفير المياه الصالحة للشرب في كل من القرضابية ، الحنية ، سلطان وهراء .

أما بالنسبة لخزانات الجوفية التي تقع أسفل خزان الأليجوبيوسين فهي عموما ذات نوعية مائية ردية (تتعدى 10 جرام / لتر) وغير مشجعة على الاستغلال⁽²⁾ .

2- مصادر المياه غير التقليدية :-

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

1-2 مياه التحلية :-

توجد في منطقة الدراسة 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 ف ، و تعمل المحطة بنظام التبخر الوميضي متعدد المراحل ، كما تبلغ كمية الإنتاج 8000 م³ / يوم على أن الطاقة التصميمية القصوى تصل إلى 10000 م³ / يوم ، وتخزن المياه المحلاة في خزانات تجميعية بقدرة تخزينية 50000 م³ ، ويقل المحتوى الملحي للمياه المنتجة عن 80 ميكروسيمنز / سم⁽³⁾ 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 .

(1) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، مرجع سبق ذكره ، ص 42 .

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

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

2- مياه المعالجة :-

أقيمت في مدينة سرت محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بطاقة إنتاجية $60000 \text{ m}^3/\text{يوم}$ ، و تعمل المحطة حاليا تحت التجربة ، حيث تتنافى ما يقارب من 13000 m^3 من مياه الصرف يوميا⁽¹⁾ ، 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 حيث أقتصر دور المحطة حاليا على حماية البيئة من أضرار التلوث ، هذا ويمكن الاستفادة من هذه المياه مستقبلا في زيادة مساحة البقعة الخضراء بري الحدائق والمنتزهات والأشجار غير المثمرة ومصادر الرياح ، ومن المنتظر أن تفتتح المحطة رسميا خلال الأشهر القادمة .

3- مياه النهر الصناعي العظيم :-

بعد اتمام 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 .

خامساً: التربة :-

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

وقد قامت شركة جيفلي G.E.F.L.I عام 1973 بدراسة استطلاعية لمنطقة سرت⁽²⁾ ، توصلت من خلالها إلى وجود 3.55 ألف هكتار أرض صالحة للزراعة المروية و 14.259 ألف هكتار صالحة لتنمية وتحسين المراعي ، منها ألف هكتار استغلت تحت نظام الري في وادي تلال وجارف، ومساحة 7 ألف هكتار تصلح لتنمية المراعي و 110 ألف هكتار

(1) مقابلة شخصية مع الأخ مدير قسم التشغيل بمحطة المعالجة في سرت بتاريخ 20 / 9 / 2005 م.
 (2) G.E.F.L.I , Soil and water resources survey for Hydro- Agricultural Development ,central zone , 1973

صالحة لإقامة المراعي المكثفة⁽¹⁾ ، كما قامت الشركة الفرنسية جيفالي بأجراء دراسة استكشافية للمناطق الساحلية لمنطقة الدراسة وقد خلصت تلك الدراسة إلى تقسيم ترب المنطقة إلى 20 وحدة تصنيفية شكل رقم (26) .

واقتصر تصنيف جيفالي للترب المتواجدة في المنطقة على أساس الأعماق فقط الأمر الذي يحد من أماكنية الاستفادة من نتائجها في تحديد صلاحية هذه الترب ، ومع وصول مياه النهر الصناعي العظيم للمنطقة ظهرت دراسات أكثر دقة وفيما يلي دراسة لأهم الترب في المنطقة :-

1- تربة السهل الساحلي :-

إن أهم دراسة للترابة على المستوى التفصيلي هي التي قامت بها الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم 1997 م ، وشملت السهل الساحلي شرق سرت وهو الجزء المعروف بسهل القرضاوية وسواوه والذي يمتد من مدينة سرت غربا إلى وادي الحنيوة شرقا بطول 40 كم ، ويحده شمالا البحر المتوسط وجنوبا حتى عمق 8 كم⁽²⁾ ، شكل رقم (27) . ويشمل الوحدات التصنيفية الآتية للترابة :-

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

وتتميز باحتواها على (رمل ، مختلط المعادن ، جير ، ثرمك) و سطح مستوى تقريبا .

1-2 تربة المناطق الجافة - الشائعة - المميزة القطاع إلى النموذجية .

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

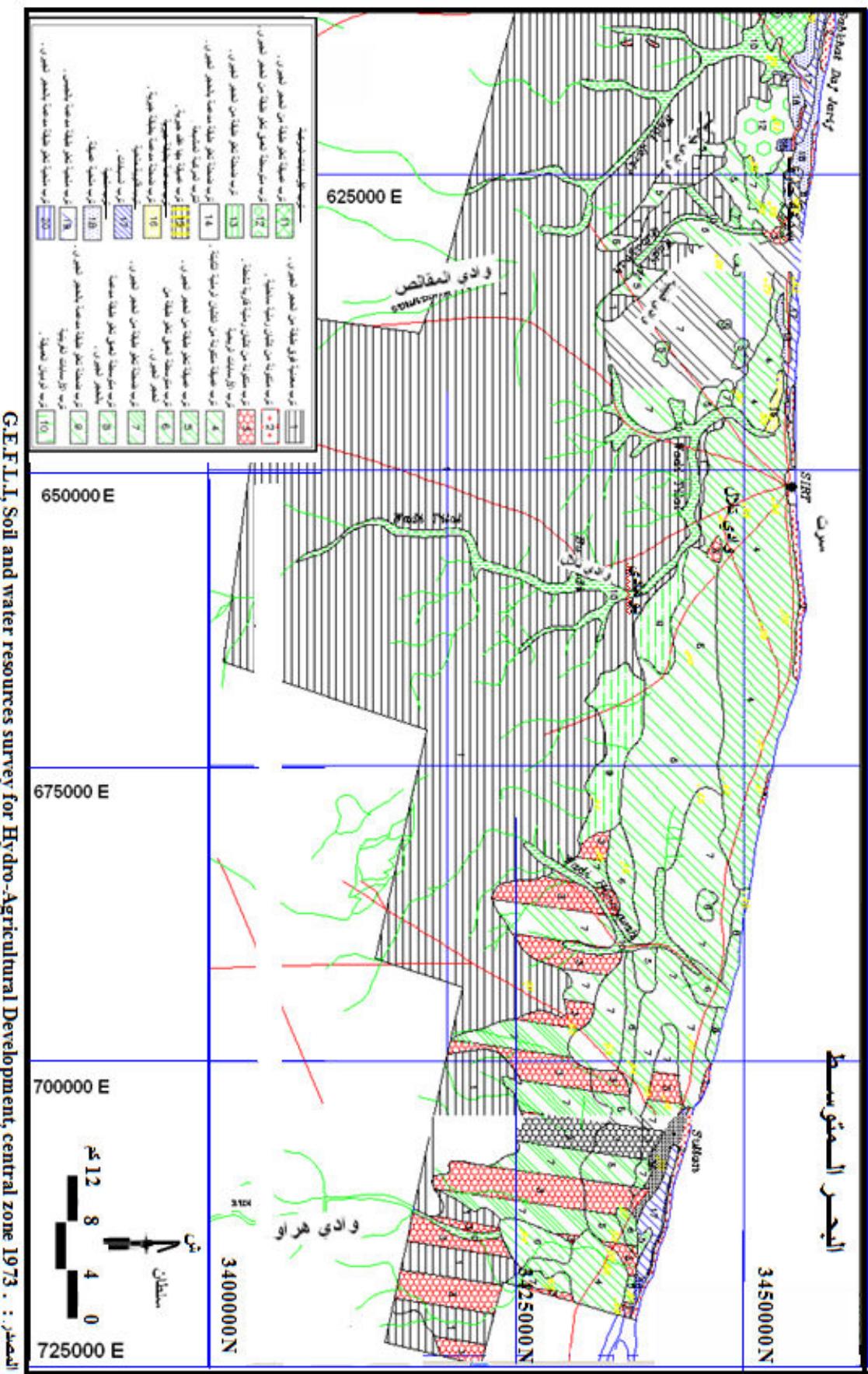
1-3 تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - المتردجة إلى التربة الرسوبيّة .

وتتميز باحتواها على (مختلط المعادن ، جير ، ثرمك) و السطح مستوى تقريبا .

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

(2) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، مرجع سبق ذكره ، ص 13 .

شكل رقم (26) تصنيف ترب المنطقة وفقاً لما جاء في دراسة مؤسسة جيفلي.



٤-١ تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - النموذجية .
وتتميز باحتواها على (مختلط المعادن ، ثرمك) سطح مائل ضعيف .

٤-٢ تربة حديثة التكوين - الرملية - الجافة - النموذجية .
وتتميز باحتواها على (مختلط المعادن ، جير ، ثرمك) والسطح
مستوي تقريباً .

٤-٣ تربة حديثة التكوين - الشائعة - الجافة - النموذجية .
وتتميز باحتواها على (رمل مختلط المعادن ، جير ، ثرمك) سطح
مستوي تقريباً .

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

٥- تربة الأودية :-

وهي التربة الرسوبيّة التي تعرضت للتوجيه بدرجة متوسطة وتسود
في كل الأودية الكبيرة في منطقة سرت ، وبصورة عامة فإنها تعتبر ترب
رسوبية عميقه خاصة في نهاية الوادي بينما تزداد نسبة الترب الضحلة في
أعلى الوادي ، قوام التربة غالباً هو الرمل اللومي وذات محتوى قليل من
المادة العضوية ، ويتفاوت محتواها من كربونات الكالسيوم مع امكانية
لوجود أفاق من الحصى داخل القطاع^(١) .

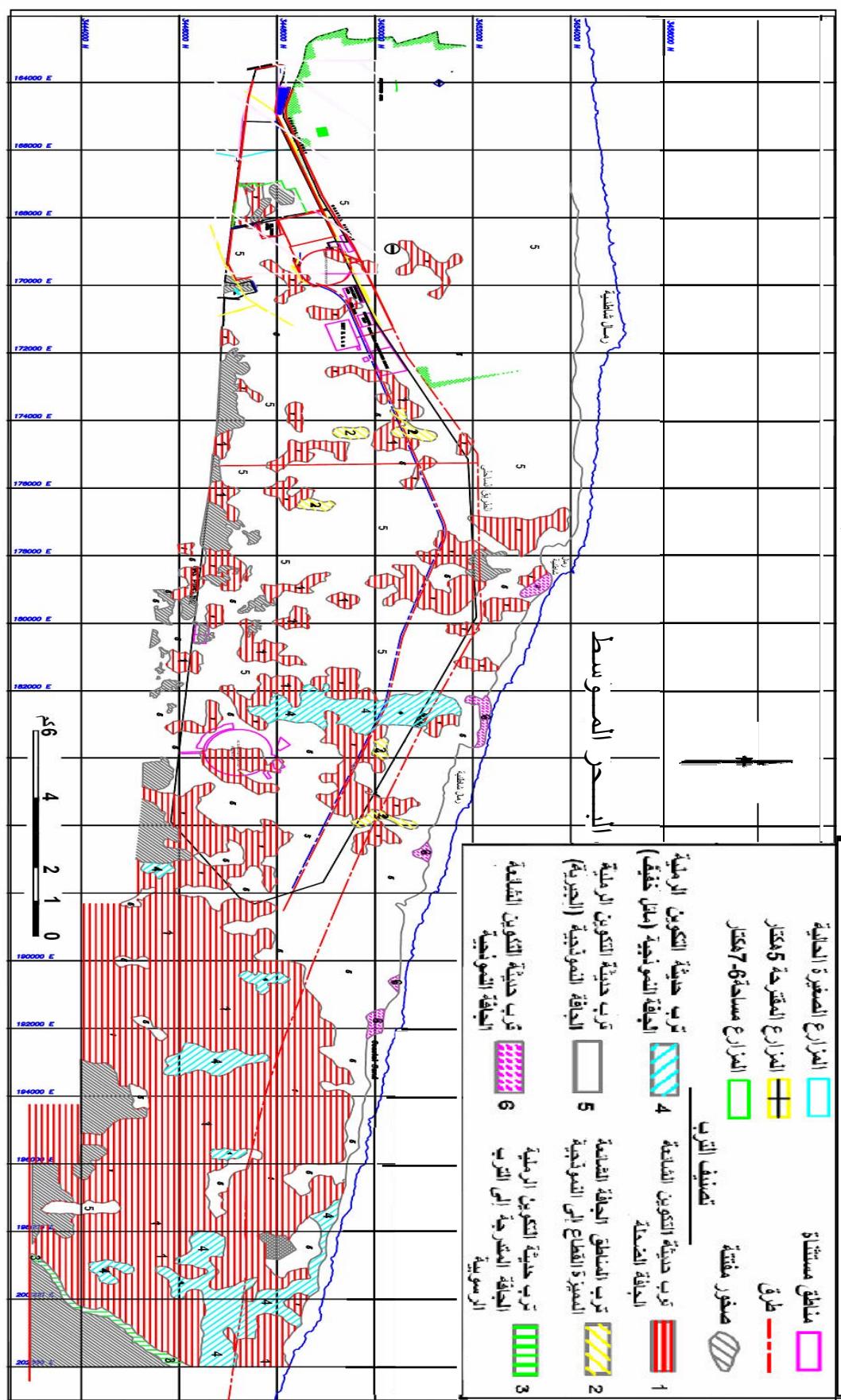
٦- الترب الملحية وترب السبخات :-

تشيع الترب الملحية بصفة عامة في الشريط الساحلي خاصة عند
مصبات الأودية الجافة ، وتمتاز هذه التربة بالقوام الرملي ، 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^(٢) . ومن
هذه السبخات سبخة بو قصبة والحوشيفات والقبيبة وسبخة جارف .

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

(٢) خالد رمضان بن محمود ، عدنان رشيد الجيندي ، مرجع سابق ذكره ، ص 217 .

شكل رقم (27) الترب في شرق منظمة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للإسثمار، بيانات غير منشورة ، (بنغازى: 1997م).

٤- الترب الرملية الصحراوية :-

تنتشر هذه الترب في جنوب ووسط منطقة الدراسة 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 أفق حيث تحتوي على أكثر من (90%) من حبيبات رمل ولا تزيد نسبة الطين بها عن (4%)^(١). لذا تنخفض قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتعتبر هذه التربة قليلة الجدوى الاقتصادية لأنها لا تحتواها من المواد المعدنية والعضوية .

سادسا : النبات الطبيعي :-

توجد في منطقة الدراسة 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 منطقة الدراسة إلى الآتي :-

١- نباتات الشريط الساحلي :-

يتميز الشريط الساحل كما سبق القول بانتشار الرمال الشاطئية وكثرة السبخات الملحية ، لذا تنتشر نباتات لها القدرة على تحمل نسبة مرتفعة من الملوحة في التربة ، ورغم قلة قيمتها الاقتصادية لضعف استساغة الحيوانات لها إلا أنها تلعب دوراً كبيراً في الحد من زحف الرمال نحو الطرق والأراضي الزراعية المجاورة ومن أهم هذه النباتات السبط (Salsola tetrendra) ، نبات الجل (Ristida pungens) ، نبات القطف (Thymelaea hirsuta) ، نبات المثنان (Atriplex mollis) ، نبات الغسول (Mesembryanthemum nodiforum L) ، نبات بلبال (Limoniastrum Arthrocnemum glaucum) ، ونبات الزيته (Artemisia compestris) ، تقوفت (شعال) (monopetalum) ، (Nitraria retusa) غردق ، (Calycotoma spinosum) فندول باقل (Anabasis articulata)^(٢).

(١) المرجع السابق ، ص 228 .

(٢) الدراسة الميدانية ، ربيع 2006م .

2- نباتات السهل الساحلي :-

تنتشر في السهل الساحلي وتزدهر نباتات الأستبس وتنعد المجتمعات والعشائر النباتية مستقيمة من عاملين الأول سقوط كميات أكبر من الأمطار عن الداخل ، والثاني تحسن خواص التربة ، ومن أكثر النباتات انتشارا الرتم (*Haloxylon salicornisuh*)، الرمت (*Retama raetam*) ، وترداد كثافة النباتات في بطون الأودية بشكل واضح من أهمها نبات القزاح (*Pituranthos tortuosus*) ، نبات العوسج (*Lyceum europaeum*) ، نبات الحلاب (*Priploca angustifolia labill*) ، نبات الحنظل (*Colax cynithis vulgaris*) ، نبات العنصيل (*Achinaps microcarpus*) ، نبات شوك الإبل (*Asphodelus spinosus*) ، نبات الضمران (*Tragum nudatum*) ، عرج (*Stipa lagascae*) ، غدام (*Rhantherium Suavepens*) (*Polygonum equisetiform*) ، قرضاب (*Atractylis prolifera*) وشجيرات السدر (*Ziziphus lotus*) ، كما يوجد القليل من الأشجار والتي تظهر في الأماكن التي تتتوفر بها رطوبة كافية مثل أشجار الأثل (*Tamarix aphylla*) ، الجداري (*Rhus oxyacantha*) والطلع (*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⁽¹⁾.

(1) المرجع السابق

الفصل الثاني

مظاهر وأشكال التصحر في منطقة الدراسة

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

الفصل الثاني

مظاهر وأشكال التصحر في منطقة الدراسة

يختص هذا الفصل بدراسة أشكال التصحر ومظاهره المتعددة في منطقة الدراسة ، 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 الدراسة 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 للتغير ، 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 بسمك 2.5 سم يحتاج لمدة تتراوح ما بين 100 و 250 عاماً بينما تستغرق أزالتها بفعل التعرية عشر سنوات فقط ⁽¹⁾.

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 :-

1-1 التعرية المائية Water Erosion

ويقصد بالتعرية المائية تفكير ونقل مكونات التربة بواسطة المياه الجارية وتناثر بعده من العوامل منها كثافة المطر وتكراره وتوزيعه على فصول السنة ، معدل الرشح في التربة وقابليتها للانجراف ، اندثار الأرض وكذلك نوع وكثافة الغطاء النباتي ، و تتعرض التربة في شمال ليبيا

⁽¹⁾ محمد صبري محسوب ، محمد إبراهيم أرباب ، مرجع سابق ذكره ، ص 124 .

إلى التعرية بواسطة مياه الأمطار حيث تقدر كمية الطبقة العليا للترابة التي يتم جرفها ما بين 400-800 طن/كم² سنوياً⁽¹⁾ ، وتأثر أغلب المناطق في شمال الجماهيرية بالانجراف المائي حيث بلغ مجموع مساحة هذه المناطق 682053 ألف هكتار منها 2453 ألف هكتار في المنطقة الوسطى⁽²⁾ وتمثل التعرية المائية في منطقة الدراسة في شكلين مما :

1-1-1 التعرية المائية الغطائية (Sheet Erosion)

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

1-1-2 التعرية المائية الأخدودية (Gully Erosion)

بعد سقوط الأمطار على سطح الأرض يتذبذب الماء المجري الصغيرة ممراً نحو الأرض المنخفضة فيعمل على تعميقها وتحت جوانبها على شكل أخدود ، وتظهر هذه التأثيرات أكثر وضوحاً فوق أراضي عانت فترة طويلة من الجفاف . صورة رقم (5) ، ويتبين ذلك الأمر جلياً في المناطق الجافة وشبه الجافة ، كما تبدو ملامح تأثير الفيضانات كبير على وادي القبيبة الذي يتميز بضيق مجراه وميله الكبير ، وفي وادي جarf ذو الميل المتوسطة تأثير الفيضانات متوسط ، أما وادي تلال فتبعد ملامح انجراف التربة أكثر وضوحاً في الأفرع الرئيسية وهي أولية الغربيات والزيد والغازى حيث يضيق مجراه الوادي بها وتكثر بها السدود التعويقية المقاومة للحد من تأثير الفيضانات ، أما الأولية شرق مدينة سرت فهي تتاثر

(1) محمد سعيد السلاوي ، هيدرولوجية المياه السطحية ، ط 1 ، (مصدراته: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان 1989م) 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 الفاصلة - أكساد - آذار 1996 ، ص 247 .

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

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

بشكل كبير بالانحرافات المائية ، حيث يعاني وادي الحنيفة من الفيضانات السريعة المتكررة كما حدث في عامي 1985 ، 1995 ، التي تسبب في تدمير الطرق واقتلاع الأشجار وحفر الأخداد وجرف التربة وتحطيم السدود التعويقية وهي تسهم بذلك في تحويل أراضي منتجة إلى أراضي متصرحة ، صورة رقم (6) . وفي أقصى شرق منطقة الدراسة تبدو آثار الفيضانات والانحرافات الشديدة في أعلى وادي هراوة ، وفي الأجزاء الدنيا من الوادي حطمت السيول والفيضانات المساكن . صورة رقم (7) .

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 والأخداد إلا أن دورها أنسنر مع حلول الجفاف وأصبحت الرياح أهم عامل في انجراف التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة فهي عاصفة غبارية واحدة حدثت عام 1987 بلغت كمية التربة المنزوعة من الباادية السورية حوالي 750000 طن⁽¹⁾، ومن أهم العوامل المؤثرة في انجراف الأراضي بفعل عامل الرياح هي⁽²⁾ :

- قوام التربة
- عدم وجود غطاء نباتي كثيف و دائم
- 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 الرزحف السطحي Surface greed حجم الحبيبات تتراوح بين 0.5 – 1.0 ملم ومن ثم بواسطة النقل المعلق للحبيبات Suspension حجم الحبيبات أقل من 0.1 ملم أو ذرات الغبار والرمل الناعم⁽³⁾ .

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

(2) الجيلاني محمد عبد الجواب ، 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 الجندي ، مرجع سبق ذكره ، ص 74 .

صورة رقم (6) سد تعويقي 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 وتهيئتها للرياح تذریها ، وقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) مساحة الأراضي التي انجرفت تربتها بفعل الرياح في ليبيا بحوالي 23,722 مليون هكتار⁽¹⁾ . أما في شمال الجماهيرية فقد بلغت مساحة الأرضي المتأثرة بالتعريفة الريحية 859634 هكتار منها 214734 ألف هكتار في المنطقة الوسطى ، ويوضح الجدول رقم (8) مساحات الأرضي التي تأثرت تربتها بالتعريفة 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 مساحتها 4402 ألف هكتار أي بنسبة (%)2 .

جدول رقم (8)
مساحات ونسب التربة المتأثرة بالتعريفة الريحية في المنطقة الوسطى
(بوحدة ألف الهكتار)

نوع التعريفة الانجراف الريحى	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

وفي منطقة الدراسة نجد أن الرياح السائدة في سرت 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 ترب المنطقة في أغلبها حديثة

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

التكوين خالية من أي أفاق تشخيصية سطحية أو تحت سطحية وقد قسمت إلى رتبتين الأولى ترب حديثة التكوين الرملية Psamments والثانية تحتوي قوام العمق المؤثر بها على أكثر من (65%) رمل والثانية عبارة عن الترب الحديثة التكوين الشائعة Onthents ، والتي تكون بها نسبة الرمل بقوام العمق المؤثر أقل من (85%) وتنشر هذه الترب في كل من منطقة الثلاثين غرب مدينة سرت وسهل القرضاية والسواء⁽¹⁾ ، كذلك تنشط التعرية الريحية في منطقة القرضاية وجنوب بوهادي . صورة رقم (8) . ومنطقة قرارنة الفزاح إلى الغرب من وادي القبيبة حيث أن الترب المتواجدة في المنطقة هي عادة ما تكون ضحلة كما أنها تتبع رتبة Onthents والتي لا تزيد بها نسبة الرمال عن (85%)⁽²⁾ .

كما تنشط التعرية الريحية بسبب ممارسات السكان وتطبيق التقنيات الحديثة دون أن تتم تطويقها وتطورها بما يتاسب مع الظروف المحلية السائدة ، فعمليات الحراثة في أجزاء واسعة من أودية جارف وتلال والعامرة وهراوة خاصة في الخريف قبل موسم الأمطار تعمل على تفكك التربة وخفض مستوى الرطوبة بها مما يجعل حبيبات التربة عرضة للتذرية 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 متعدد الأقراد تبلغ 8 ملم خلال سبعة أشهر⁽³⁾ . صورة رقم (9) ، ولذلك ظهرت بقع داخل الأراضي الزراعية جرفت تربتها وأصبحت مصدراً للأتربة والرمال التي تزحف على الحقول المجاورة وطرق المواصلات والمساكن .

2- تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدور نوعيته :-

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

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

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

(3) 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 (8) تعرية ريحية – جنوب بوهادي .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

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



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

توفرها الحشائش أو النباتات الخشبية التي تغطي الأرض تغطية جيدة ، وبالمثل المحاصيل النجبلية لها تأثير عال على مقاومة الانجراف⁽¹⁾ .

جدول رقم (9) القيمة النسبية للأغطية النباتية المختلفة لمقاومة الانجراف.

نوع الغطاء	درجة الحماية
نباتات خشبية أو عشبية نجبلية	كاملة
بقليات أو أعشاب للتبغ	عالية
نباتات حبوب صغيرة	متوسطه
محاصيل مزروعة على خطوط	منخفضة
غير مغطاة	لا توجد

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

وقد أثبتت الدراسات أن الأرض المكسوة بالنباتات لها القدرة على الاحتفاظ بالترابة بحوالي 300 مرة أكثر من أراضي الزراعة الموسمية⁽²⁾ 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 وقبيبة والحنية والعammera وهراءة بمشاريع الاستيطان الزراعي وتحولت مساحات واسعة من أفضل مناطق الرعي إلى مزارع ، وتظل المزروعات أقل قدرة على مقاومة الانجراف بنوعيه من الغطاء النباتي الطبيعي ، فأشجار السدر * صورة رقم (10) ، التي كانت تنتشر بشكل كبير في الترب العميقة والمتوسطة في الأودية سالفه 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 .

وفي السنوات الأغزر مطراً يتجه السكان لزراعة المناطق الحدية وتستخدم الآلات الزراعية في الحرف لزراعة الشعير ، ويعمل الحرف على تلف الغطاء النباتي الطبيعي بينما نجاح زراعة الشعير غير مؤكد وفي

(1) عبد المنعم بلبع ، مرجع سابق ذكره ، ص 124

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

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

أغلب الأحيان يحصد الشعير بنزوعه من التربة يدوياً مما يعمل على تفكيرها و يجعلها 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 جarf و هراوة 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 العرجف والحلفا صورة رقم (11) ، والديس ، 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 .

3- زحف الكثبان الرملية :-

يعد زحف الكثبان الرملية أكثر مظاهر التصحر انتشارا في منطقة الدراسة وهو أيضا 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 سنويا إلى شرق حوض البحر المتوسط آتية من الأراضي الصحراوية في ليبيا ومصر وسيناء والنقب⁽¹⁾ .

ويوضح الشكل رقم (28) المستربط من الصورة الفضائية الملقطة لوادي جarf ، 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

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

صورة رقم (10) شجيرة سدر وحيدة بعد إزالة أقرانها – وادي جarf .



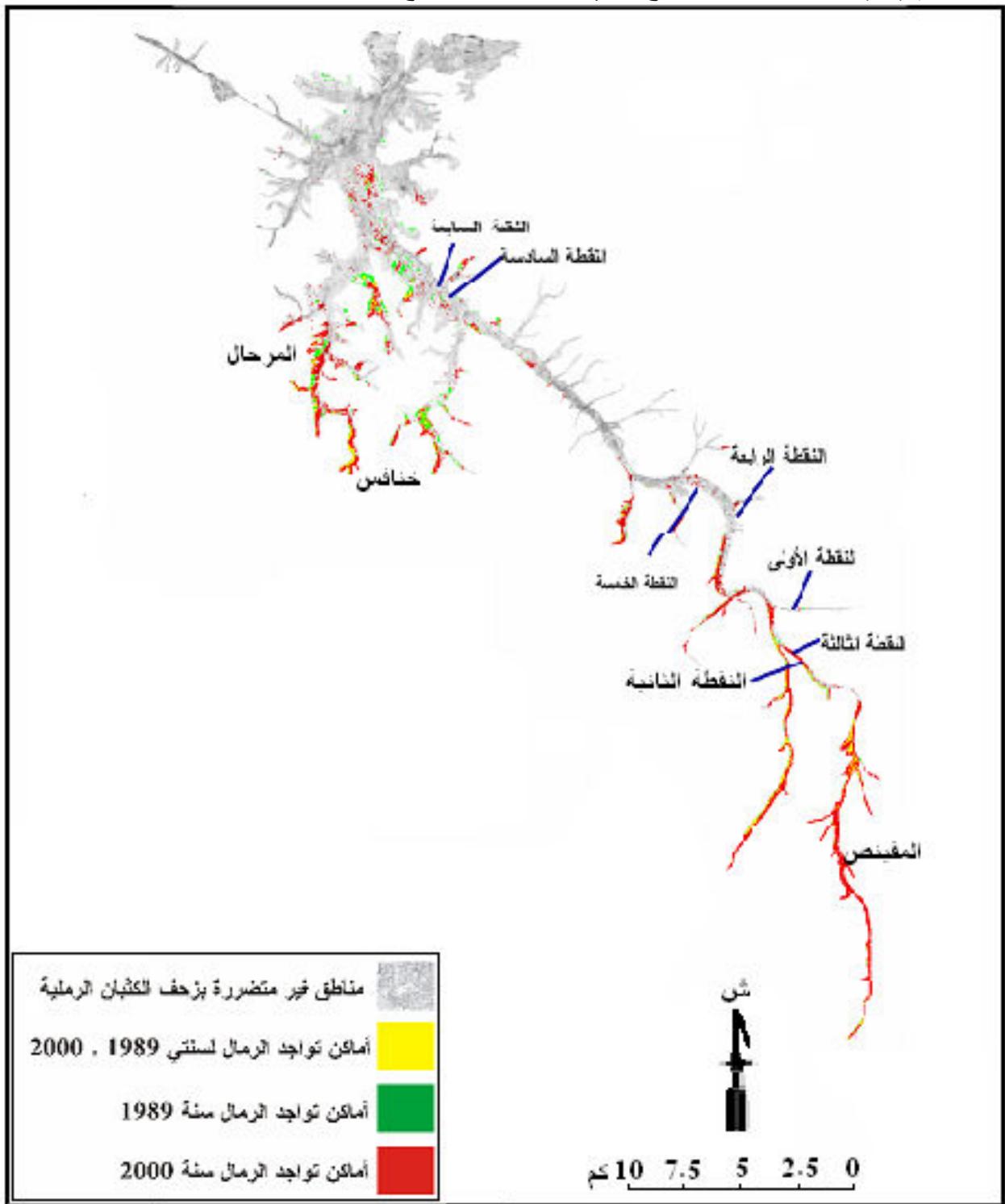
المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

صورة رقم (11) نبات الحلفا – سلطان .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

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



المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية
الملقطة للمنطقة نوع (Landsat – 7ETM) و (Landsat MSS)

بالكتبان الرملية وهي الموضحة باللون الأصفر . وفي سنة 2000 أظهرت الصور الفضائية تقدم واضح للكتابن الرملية خاصة في الأجزاء الغربية والجنوبية من الوادي وهي المبينة باللون الأحمر والتي تقدر مساحتها بحوالي 632 هكتار .

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

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

وفي وادي تلال يتضح مدى الضرر الذي لحق المنطقة جراء زحف الكتابن الرملية كما تظهره الصور الفضائية من خلال الشكل رقم (30) ، في سنة 1989م كانت المساحات المغطاة بالكتابن الرملية صغيرة بلغت 62 هكتار ، ولكن في السنوات التي تلت زادت المساحة بشكل مطرد ، وبحلول سنة 2000م أصبح الجزء الجنوبي من الوادي مغطاً كلياً بالكتابن الرملية ، كما ظهرت الكتابن على شكل بؤر في الجزء الأوسط من الوادي تتسع بمرور الوقت ، وبلغت مساحة الكتابن الرملية 934 هكتار، وفي الغربيات (أحد روافد وادي تلال) تعمل الكتابن 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 الملقطة لوادي هراوة في سنة 1989م وجود الكتابن الرملية في الجزء الأدنى والأوسط من الوادي خاصة الجهات الغربية منه وبلغت مساحتها 397 هكتار ، وازدادت هذه الكتابن خلال الفترة الممتدة

(1) الدراسة الميدانية ، خريف سنة 2006 م

صورة رقم (12) نبات الديس – سلطان .



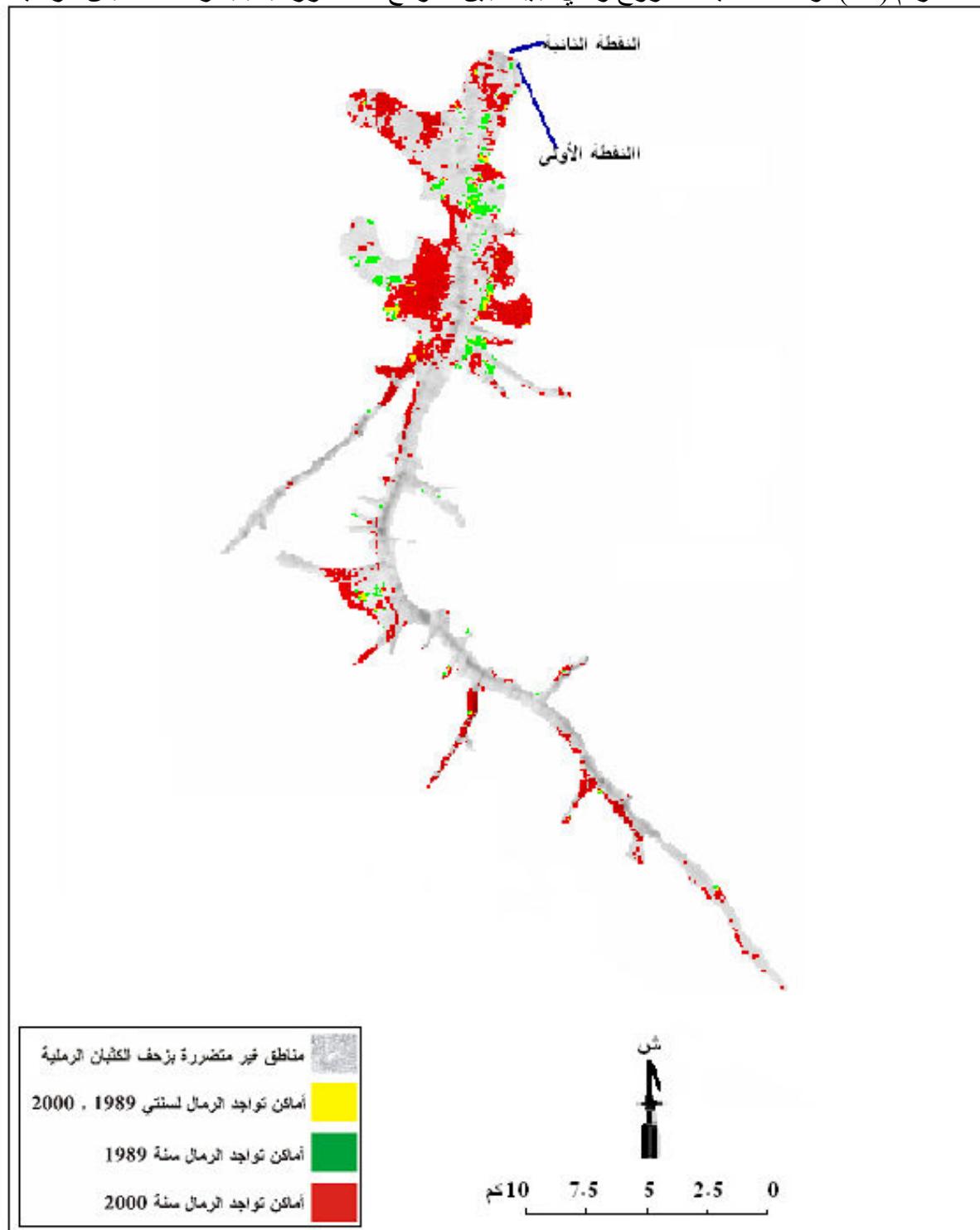
المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

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



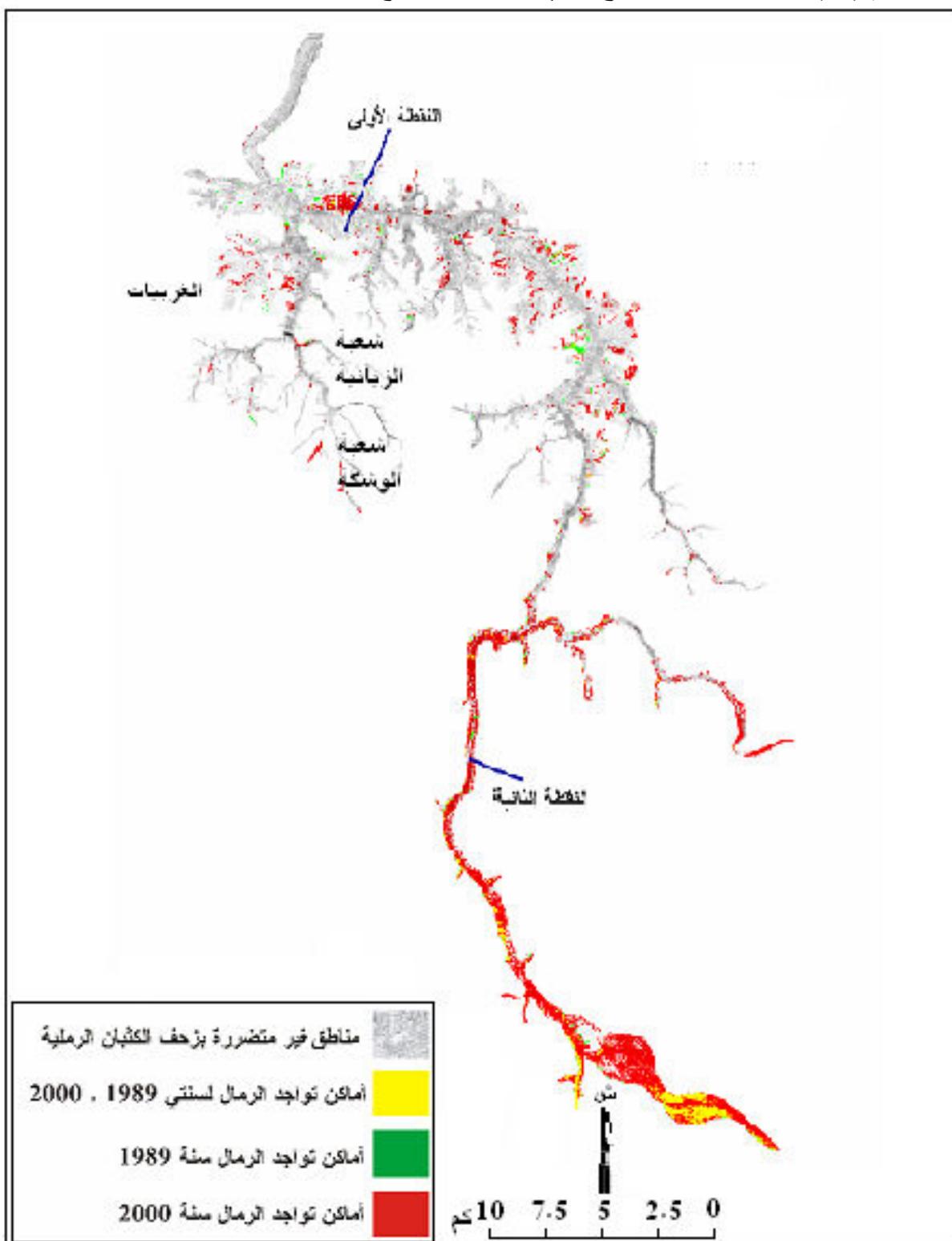
المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

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



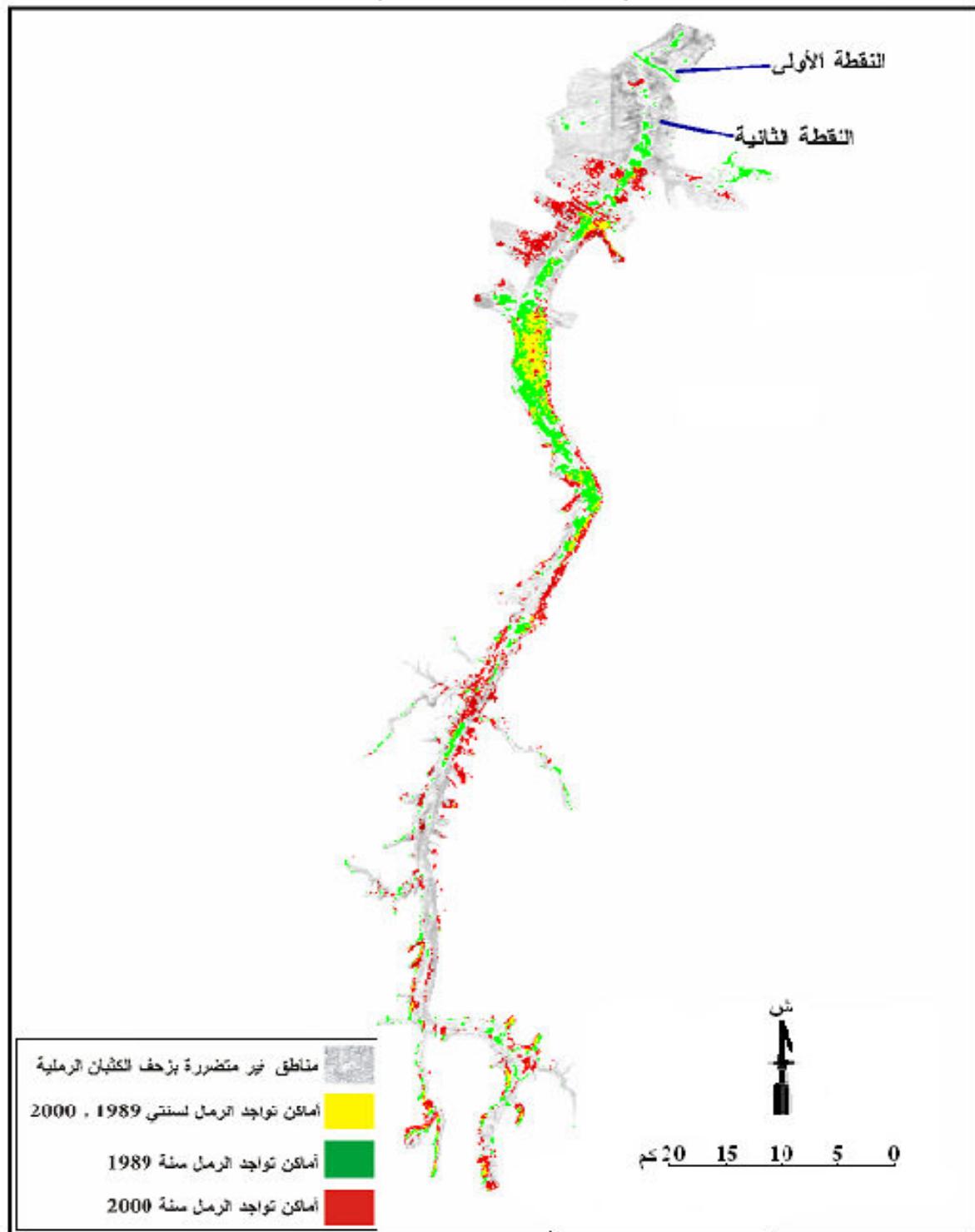
المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية
الملقطة للمنطقة نوع (Landsat – 7ETM) و (Landsat MSS)

شكل رقم (30) لوحة فضائية لمشروع وادي تلال تبين المواقع المتضررة بسبب زحف الكثبان الرملية.



المصدر : المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بناءً على الصور الفضائية
المنطقة للمنطقة نوع (Landsat – 7ETM) و (Landsat MSS)

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 – 7ETM) و (Landsat MSS)

من 1989-2000م ، أما في سنة 2000 فقد أظهرت الصور الفضائية تزايد مساحة الأراضي المتضررة من زحف الكثبان الرملية حيث بلغت 868 هكتاراً ، وتعود 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 ورديماً صورة رقم (15) .

ومن خلال الشكل رقم (32) المستربط من الصور الفضائية الملقطة للجزء الأوسط من منطقة سرت تظهر سلاسل من الكثبان الرملية الشاطئية التي تعمل الرياح الشمالية والشمالية الشرقية على دفعها نحو الأرضي الزراعية والتجمعات السكانية القرية ، 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) المستربط من الصور الفضائية الملقطة للجزء الشرقي من منطقة الدراسة الكثبان الرملية الشاطئية متغلبة داخل الأرضي الزراعية والرعوية 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⁽¹⁾

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

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



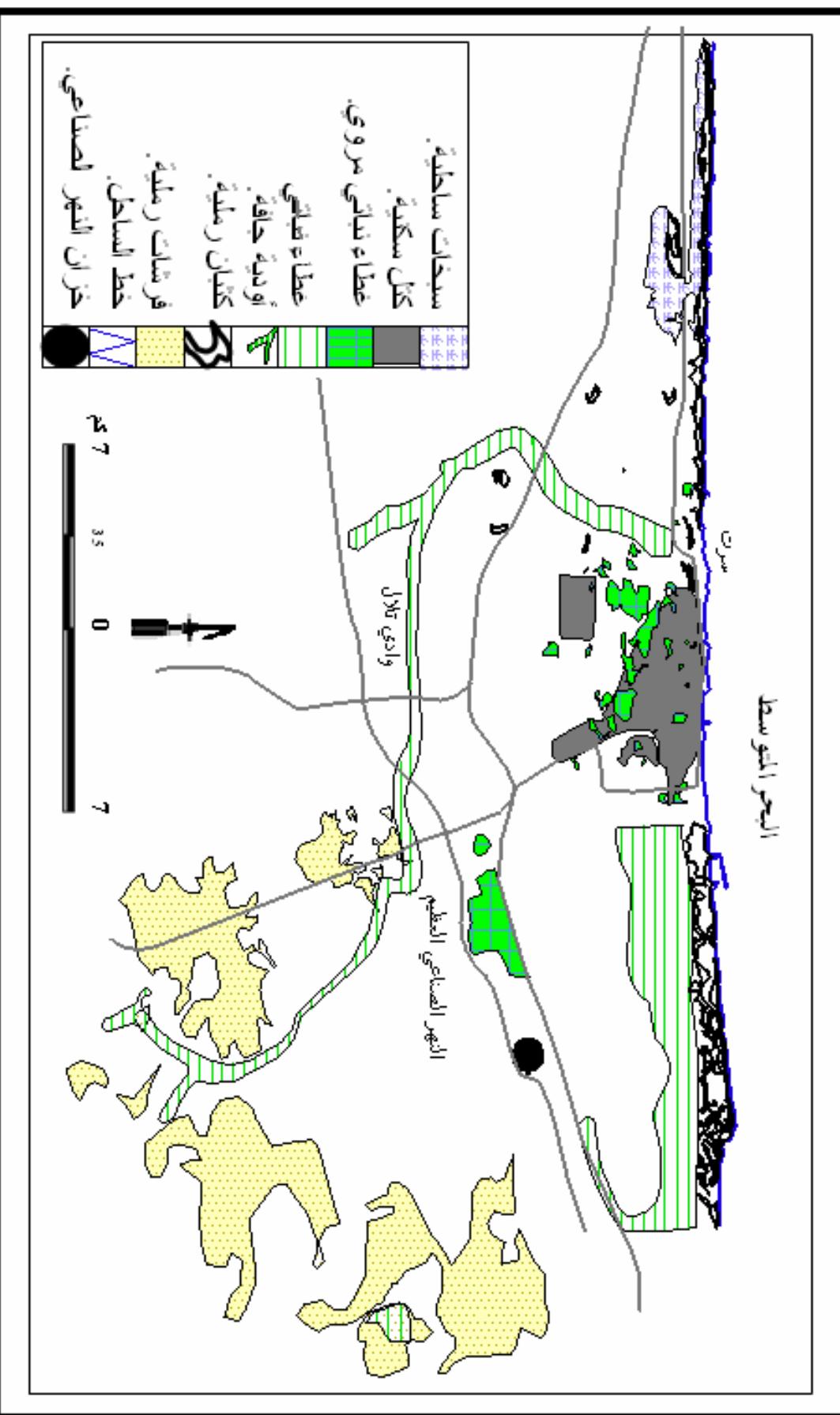
المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

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



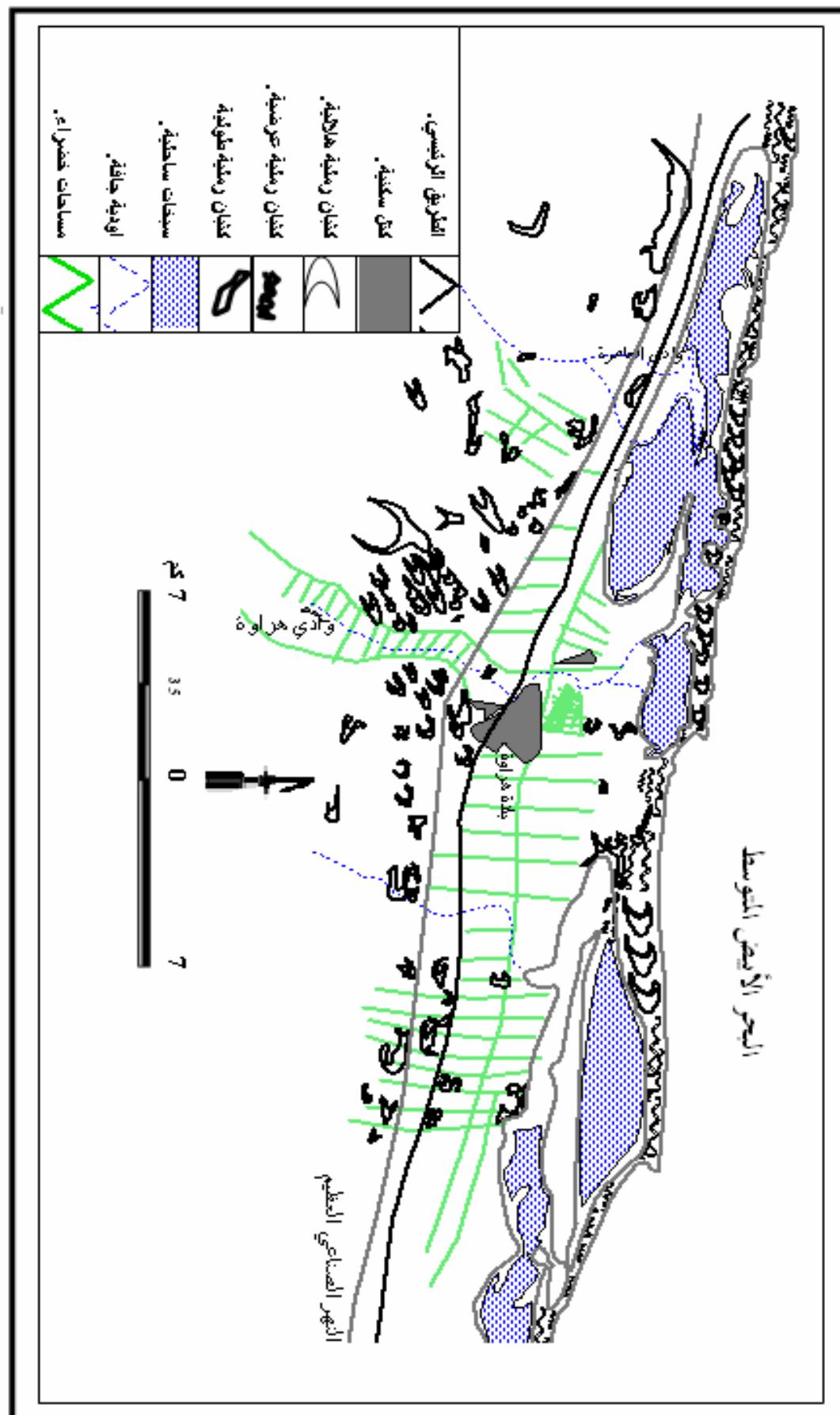
المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

شكل رقم (32) تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية و المساكن في الجزء الأوسط من منطقة الدراسة



المصدر : 1- الخرائط الجيولوجية الصالحة عن مركزبحوث الصناعة، مقياس رسم 1:2500000، لوحدة بوبيجيم 1979، لوحدة الخارجية 1977، لوحدة فخر سرت 1980، لوحدة الموظبة 1980، طرابلس، ليبيا .
2- الصور الفضائية للفضاء الصناعي 2003، ATM7 Landsat
3- الدراسة الميدانية .

شكل رقم (33) تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية و المساكن في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة



المصدر : 1- الشرائط الطولية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية ، مقياس رسم 1: 250000:1 لوحدة بوبيجيم 1979 ، لوحدة الفاخدة 1977 ، لوحدة فخر سرت 1980 ، لوحدة الوفيا 1980 ، طرابلس ، ليبيا .
2- السور الصناعي للضرر الاستناعي ATM7 Landsat 2003 .
3- الدراسة المبدائية .

ويصل تجمع الأملاح إلى أقصاه في حالة الجو الجاف وتشاهد طبقة بيضاء تغطي سطح الأرض .

وقد اقتصرت ظاهرة التملح في منطقة الدراسة 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)
53-1	1.10	1.35	1-3
82-4	1.50	1.00	2-1
103-4	3.00	1.70	14-1
53-4	5.00	1.50	14-2
61-4	4.00	1.80	18-4
66-2	7.00	1.20	28-3
109-1	8.00	1.10	28-4

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 ⁽¹⁾ . 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 تراوحت 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 (11)
نتائج تحاليل عينات من الماء الأرضي - منطقة الثلاثين .

مقدار العينة	النطاق المائي	درجة التفاعل	الماء الجاف	الماء الرطب	البيوتا	البوتاسيوم	البوتاسيوم الكلسي	الماء الجاف	الماء الرطب	البوتاسيوم الكلسي الماء الجاف	البوتاسيوم الكلسي الماء الرطب	البوتاسيوم الكلسي الماء الجاف	البوتاسيوم الكلسي الماء الرطب	البوتاسيوم الكلسي الماء الجاف	البوتاسيوم الكلسي الماء الرطب	البوتاسيوم الكلسي الماء الجاف	البوتاسيوم الكلسي الماء الرطب	البوتاسيوم الكلسي الماء الجاف	البوتاسيوم الكلسي الماء الرطب
مليم كافي / لتر																			
7.4	630	104	156	160	731	-	2.2	86.0	7.0	53-4	بئر								
1.3	125	35	32	70	137.5	-	2.0	17.5	7.4	66-2	بئر								
10.6	1087	133	184	170	1200	-	2.0	132.0	7.3	14-1	قطاع								
7.8	609	96	176	150	720	-	1.8	86.5	7.6	82-4	قطاع								

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

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

و تشاهد مظاهر تملح التربة في الجزء الأدنى من وادي جارف ، صورة رقم (16) ، حيث اختفت أشجار الرمان و اللوز والنخيل . صورة رقم (17) . وأصبحت أثرا بعد عين كما تأثرت أشجار السرو المتخذة كمصدات رياح وأصبحت هزيلا للغاية ، كما تعرضت مساحات أخرى من التربة للملوحة في مناطق هراوة والعامرة والحنية وتلال والقبيبة بعد ريها بمياه ترتفع بها نسبة الأملاح .

كما أظهرت نتائج التحاليل لعينات من التربة في منطقة الثلاثين . جدول رقم (12) أن درجة التفاعل تتراوح ما بين 7.0 - 8.4 ، و درجة التوصيل الكهربائي تراوحت ما بين 0.44 - 105.6 ملليسيمنز / سم ، كما تتراوح نسبة كربونات الكالسيوم ما بين (%47.8) - (%12.5) ،

وتصل نسبة الرمل إلى حوالي (89.6%) ولا تقل عن (58.1%) ، كما تتراوح

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 .

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 الأربع لعينات التربة (منطقة الثلاثين) .

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

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 الترب 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 خاصا وأن هذه الترب تقع في النطاق الأكثر مطرا 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 الدراسة 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 ملوحته .

اعتمدت منطقة الدراسة ومنذ زمن بعيد في توفير احتياجاتها من المياه الصالحة للشرب من خلال حفر المواجن* 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 يدوياً.

ومن خلال الجدول رقم (13) يتضح أن عدد الآبار في منطقة الدراسة قليل ، كما أن معدل الإنتاجية محدود ، وخلال فترة السبعينيات من القرن الماضي شهدت المنطقة توسيعاً زراعياً كبيراً فقد حولت مساحات واسعة من أراضي المراعي إلى مشاريع زراعية تعتمد على الري الدائم مثل المشاريع الزراعية في وادي جارف ، تلال ، وهرأوة وغيرها مما استلزم حفر المزيد من الآبار ومضاعفة معدلات تدفق المياه فيها ، كما أدى ارتفاع معدلات النمو السكاني والزيادة الكبيرة في أعداد

جدول رقم (13)
أعداد الآبار ومعدل إنتاجيتها في منطقة الدراسة في عام 1972 .

المنطقة	عدد الآبار	المستخدم باستمرار	معدل الإنتاجية م ³ /ساعة	ملاحظات
تلال	-	5	15م ³ /ساعة	المياه ذات نوعية جيدة
القبيبة	10	4	15م ³ /ساعة	تكفي للاستخدامات البشرية
جارف	13	7	15م ³ /ساعة	توجد المياه على عمق 10 أمتار
الخنيوة	3	3	-	لسقي الحيوانات فقط
هرأوة	10	10	-	لسقي الحيوانات فقط

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

* المواجهن هي خزانات للمياه يقوم المواطنين بحفرها في موقع يتجمع فيها أكبر قدر من مياه الأمطار .
السكان بالمنطقة – يتم توضيحها لا حقا – 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 .

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 التنانك 32 متراً مكعباً/ساعة في حين انخفضت في بئر حمراءة مرويس إلى 3متر مكعب/ساعة ، بل توقف عن العمل عدد من الآبار منها حمراءة الفرس ، وحمراءة أم الجدي .

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

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

6- الزحف العمراني على الأرض الزراعية :-

تشهد دول العالم وخاصة النامي منها نمواً حضرياً كبيراً ، وهجرة بمعدلات مرتفعة من الأرياف نحو المدن أسلهم في توسيع هذه المدن وظهور أحياe جديدة كثيرة منها عشوائية ، التهمت أخصب الأراضي الزراعية وهو

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

ملاحظات	نطاق الغزان متر	التصويل الكهربائي (مليبروز/سم)	المبطر (متر)	الإنتاجية المنسوب الماء (م³/ساعة)	العمق (متر)	مسنوي الماء الساكن (متر)	الإحداثيات ص م	الاسم المحلي	رقم البئر
165-111.50	12.1	8.6	9.2	107.06	171	30 45 59	17 12 08	الشعاب البيض	2003/0/34 ط/ج/2
164-116	4.4	7.16	18	116.08	170	30 46 34	17 06 46	علم الخيل	2003/0/35 ط/ج/2
إنتاجية ضعيفة جداً	-	-	-	-	150	30 47 14	17 02 08	علم الثور	2003/0/36 ط/ج/2
جاف	-	-	-	-	180	30 48 13	16 49 34	الوخيات (أ)	2003/0/38 ط/ج/2
العمل متوقف	-	-	-	-	-	30 43 44	46 36 10	حرارية الفرس	2003/0/42 ط/ج/2
ملوحة عالية	13.4	0.12	22.6	114.06	150	30 42 36	17 07 34	ظفير حمار	2003/0/47 ط/ج/2
ارتفاع الملوحة وانخفاض الإنتاجية	-	-	-	-	145	30 41 39	17 13 04	غرب هرواوة (أ)	2003/0/48 ط/ج/2
متوقف عن العمل منذ 2003/4/17	-	-	-	-	206	30 50 04	16 28 07	حرارية مرؤوس	2003/0/49 ط/ج/2
ارتفاع الملوحة	-	20.4	-	-	-	30 50 45	16 21 43	حرارية أم الجدي	2003/0/50 ط/ج/2
ملوحة عالية جداً	-	20.6	-	-	224	30 51 04	16 16 05	حرارية أم الجاوي	2003/0/51 ط/ج/2
92-65	11.8	3.98	17	66.76	98	31 21 23	16 10 58	شعبة أم الطريق	2003/0/52 ط/ج/2
65-29	9.43	0.35	32	29.07	71	31 07 06	15 59 59	أم الطازري	2003/0/61 ط/ج/2
136-115	13.6	11.54	8.2	118.08	139	30 37 54	17 09 30	المرحل	2003/0/63 ط/ج/2
232-226	17.9	47.42	15.5	102.51	232	30 46 44	16 27 18	الثناياك	2003/0/65 ط/ج/2
187-100	12.40	-	11	102.27	193	30 37 54	16 56 00	غرب هرواوة (ب)	2003/0/94 ط/ج/2
						30 37 54	17 02 30	المقينص	2003/0/95 ط/ج/2
								النقبات	2003/0/113 ط/ج/2
								حرارية الفساكي	2003/0/114 ط/ج/2

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

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 يتصرف بالдинاميكية وسرعة النمو .

ومن خلال الجدول رقم (15) يتضح أن مدينة سرت قد توسيع حضريًّا من 29.7 هكتارًا في عام 1943م إلى 92.9 هكتارًا في عام 1966م ، أي بزيادة قدرتها 63.2 هكتارًا خلال 23 سنة ، وفي عام 1979 بلغت المساحة 553.4 هكتارًا أي بزيادة قدرها 460.5 هكتارًا 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 أدارية ومؤسسات تعليمية وصحية وخدمية متعددة حل محل أشجار النخيل والتين واللوز والرمان القائمة ، وفي عام 2002م بلغت المساحة 1046.2 هكتارًا بزيادة قدرها 492.8 هكتارًا خلال 23 سنة ففي هذه الفترة أنشئت مقار اللجنة الشعبية العامة والمرافق التابعة لها ووحدات سكانية للموظفين القادمين للعمل من خارج المدينة ، ومما سبق نجد أن الزحف العمراني في مدينة سرت وحدها التهم ما يزيد عن 1000 هكتارًا 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 : الجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، اللجنة الشعبية العامة ، مشروع إعادة النظر في مخطط مدينة سرت ، تقرير أعمال الجزء الحقلي المكتب الاستثماري الهندي للمرافق ، شركة جيوكارت ، ناصر (2002م) .

لم يكن الأمر مقتصراً 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 الرزف العمراني في إيجاد ظاهرة التصحر وأتساع رقعتها .

ثانياً :- حالات التصحر ودرجة خطورته في المنطقة :

1- حالات التصحر :

يقصد بحالة التصحر (درجة شدة أو حدة التدهور في القدرة البيولوجية للبيئة) إذ تتبادر حالات التصحر بين التصحر الطيفي من ناحية ، والتصحر الشديد جداً من ناحية أخرى ، وقد صنف مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر في نيروبي 1977 حالات التصحر بأربع حالات متباعدة هي⁽¹⁾ :

أ- تصحر طفيف -: Slight desertification

يعتبر أخف حالات التصحر ، حيث لا يؤثر تأثيراً ضاراً واضحاً 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 أخدود صغيرة ، وفي الأراضي الزراعية يحدث تملح للتربة يخفض من قدرتها البيولوجية على الإنتاج بنسبة ما بين (50 - 10 %) .

ج - تصحر شديد -: Severe desertification

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

د - تصحر شديد جداً -: Very severe desertification

تحول الأراضي إلى ما يشبه الصحراء الحقيقة فتظهر الكثبان الرملية الضخمة ، وتكون الأخدود العميق الذي تمزق سطح الأرض ، وارتفاع

(1) 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 .

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

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 الدراسة الحالة التي كانت عليها المنطقة في السابق وما آلت إليه في الوقت الحاضر.

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

A- 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 والكافورينا) تحيط بالمدينة وأن كان بشكل متقطع .

(1) جون أ. مابوت ، أثر التصحر كما تظهره الخرائط ، ترجمة علي علي البنا ، ط 3 (الكويت : ذات السلسل للطباعة والنشر ، 1985م) ص 10 .

(2) محمد عبد النبي بقى ، مرجع سبق ذكره ، ص 18 .

(3) جون أ. مابوت ، مرجع سبق ذكره ، ص 26 .

وتتعرض التربة إلى فقر خفيف بسبب كل من العوامل الطبيعية وسوء استخدام الأرض ، وشملت هذه الحالة من التصحر السبخات والكتبان الرملية الشاطئية الممتدة على شكل شريط شبه متصل محاذٍ للساحل نظراً لأنها أراضي ضعيفة الإنتاج ولا تتأثر كثيراً بعمليات التصحر .

وتقدر مساحة الأراضي التي تشملها هذه الحالة من التصحر 626 كم^2 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 تتعقب داخل أراضي هذه الحالة من التصحر مكونة أشكال متعددة من التجمعات الرملية ، أما الأجزاء الجنوبية منها فتتعرض بين الحين والآخر لهبوب الرياح من الجهات الجنوبية غالباً معها كميات من الرمال القارية ترسّبها فوق أراضي هذه الحالة من التصحر وتقدر مساحة الأراضي المتأثرة بهذه الحالة من التصحر 3186 كم^2 أي ما نسبته (41.7%) من إجمالي مساحة المنطقة .

ج- تصحر شديد:

تنتشر هذه الحالة من التصحر في الجزء الأوسط من منطقة الدراسة شكل رقم (34) حيث تمتد من وادي هراوة شرقاً إلى وادي جarf غرباً وتقدر مساحتها بحوالي 1655 كم^2 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 جarf والأفرع المتصلة به ، وفي وادي تلال وأفرعه وفي أودية هراوة والحنية والعامرة .

ويظهر الغطاء النباتي الطبيعي في هذا الجزء بشكل مبعثر نتيجة قلة الأمطار من ناحية والرعى الجائر من ناحية أخرى ، و تعد تربة هذه الأراضي فقيرة في مكوناتها العضوية .

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

ويندرج تحت هذه الحالة الأرضي التي تعرضت تربتها للملوحة بسبب الري بماء ترتفع فيه نسبة الأملاح ، والأرضي التي يرتفع فيها منسوب الماء الأرضي ، وتمثل هذه الأرضي في الأجزاء الدنيا من الأودية الجافة في جارف وهراوة وقبيبة وتلال والعامرة والحنية ، كما تظهر بالقرب من السبخات في سلطان والعامرة .

د- تصحر شديد جداً:

وتعد أسوأ حالات التصحر وتنشر في الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة ، حيث يسود فيها المناخ الجاف وتقل فيها معدلات الأمطار عن 100 مللم/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⁽¹⁾ أن هذه الأجزاء كانت في الماضي مراعي لحيوانات الإبل ، وتقدر مساحة هذا الجزء بحوالي 2164.23 كم² إي ما نسبته (28.4%) من أجمالي مساحة المنطقة .

ومما سبق يتضح لنا الآتي :

أ- بوجه عام تزداد شدة التصحر بالاتجاه جنوباً ، وهذا يتوافق مع تناقص الأمطار .

ب- أن الأرضي المتأثرة بالتصحر تمتد في أحزمة طولية ذات امتداد غرب شرق ، بحيث تتسع في الغرب وتضيق في الشرق .

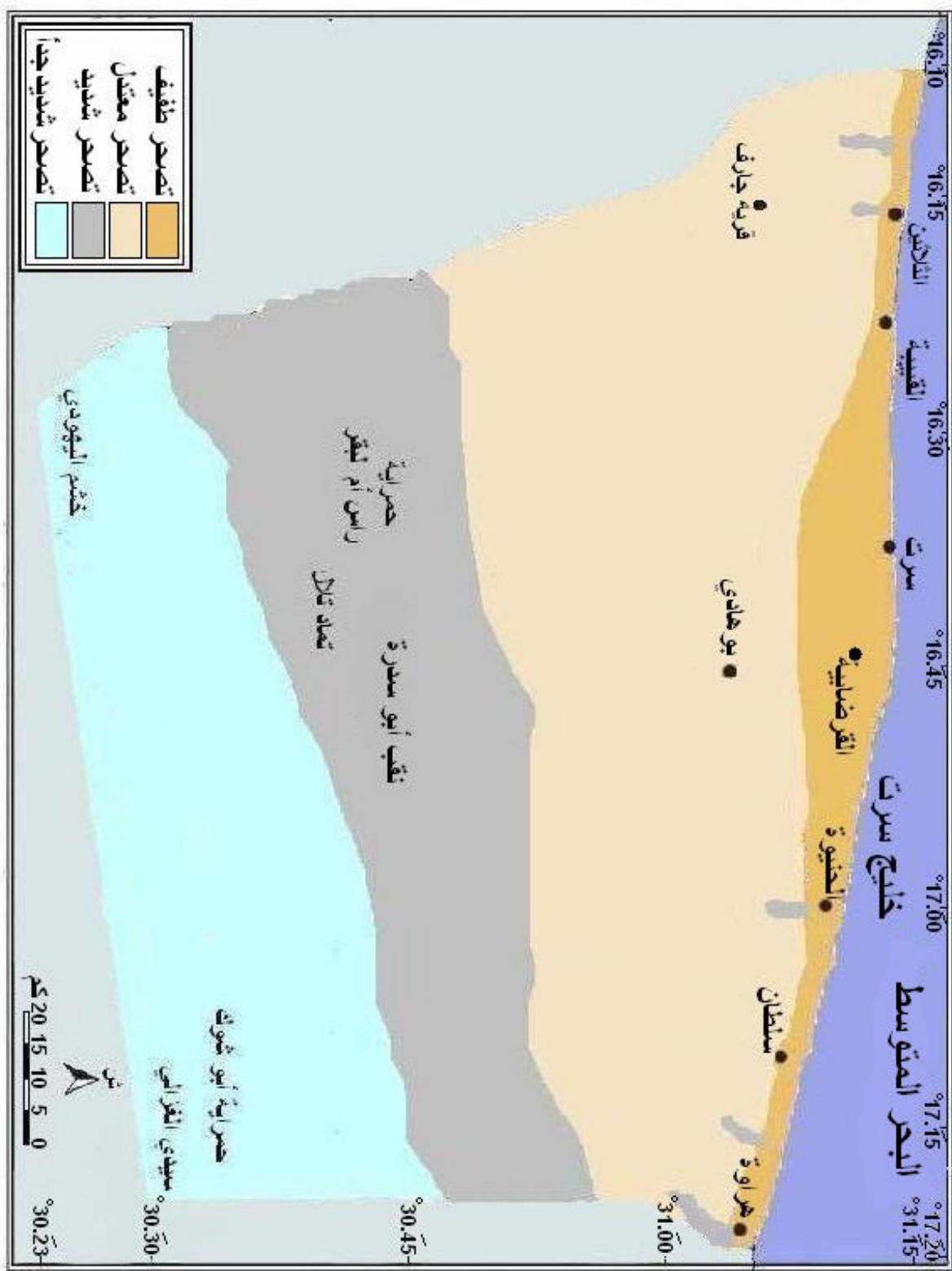
ج- تعد الأرضي الشمالية حيث التركز السكاني أقل حالات التصحر باستثناء بعض المواقع المتفرقة والمرتبطة إلى حد ما بالأجزاء الدنيا من الأودية الجافة .

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

(1) الدراسة الميدانية ، استبيان 2007 .

شكل رقم (34) حالات التصحر في منطقة الدراسة



خريطة الأمم المتحدة خطورة التصحر في ثلاث فئات هي عالية جداً High وعالية Moderate ومتعدلة Very High وتكون خطورة التصحر عالية جداً إذا كانت المنطقة هدفاً للتصحر السريع جداً مع ثبات الظروف الطبيعية القائمة دون تغير يذكر، أما الدرجة المعتدلة يكون التغير أو التهور بدرجة بطيئة نسبياً ، وعليه تصبح درجة الخطورة العالية مرحلة وسط ما بين الدرجتين السابقتين⁽¹⁾ .

ومن المهم جداً التعرف على درجة خطورة التصحر في أجزاء منطقة الدراسة 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 الدراسة حيث تعرض النظام البيئي للتدهور كبير نتيجة لتضافر العوامل المناخية خاصةً عنصر المطر، والعوامل البشرية المتمثلة في الرعي الجائر ، وتزداد الخطورة بالاتجاه جنوباً نحو الأراضي الصحراوية .

ب- تصحر خطير :

ويتمثل في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة ، حيث تعمل الرياح على تشكيل كثبان رملية داخل الأراضي الزراعية ، وتتعرض أراضي المرعى لرعي مكثف مما أدى إلى تدهور كبير في الغطاء النباتي . 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 للتدهور بسيط وبشكل بطيء .

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

الفصل الثالث

عوامل التصحر في منطقة الدراسة

أولاً : العوامل الطبيعية

ثانياً : العوامل البشرية

الفصل الثالث

عوامل التصحر في منطقة الدراسة

يختص هذا الفصل بدراسة العوامل المسيبة للتصحر وارتفاعه وتيرته في منطقة الدراسة . 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 كالرعى 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 مصراطه ، 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 الدراسة 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 ، وتمثل خصائص الأمطار التي تؤدي إلى الجفاف والتصحر في الآتي :

1-1-1 التباين المكاني في توزيع الأمطار :-

تتبادر كميات الأمطار الساقطة ما بين الشريط الساحلي الضيق شمالاً والمنطقة الداخلية جنوباً ، كما تتبادر 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 .

وتنصف 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⁽¹⁾ ، وفي منطقة الدراسة 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 . وبتقسيم 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 الواقع 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 الحمر (نوفمبر) عام 1990م ، وفي محطة سرت سجلت هطول 99.2 ملم خلال يوم في شهر التمور (أكتوبر) من عام 1973 . جدول رقم (17) .

وتتفق معظم الدراسات الحديثة على أن الحد الأدنى من الأمطار اللازم ليبداً الجريان في التكون هو 1 ملم/دقيقة ، وبمجموع حوالي

(1) أحمد سالم صالح،السيول في الصحاري نظرياً وعملياً ،(القاهرة : دار الكتاب الحديث ، 1999م) ص 115.

جدول رقم (16)
كميات الأمطار السنوية في محطات
مصراته ، سرت ، هون (1971 – 2000م) .

كمية الأمطار / ملم			المحطة
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
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 : من إعداد الباحث بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية ، طرابلس .

10 ملم خلال العاصفة الواحدة⁽¹⁾ 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.

جدول رقم (17)
متوسطات كميات الأمطار وعدد الأيام الممطرة وتركز الأمطار في محطات مصراته ، سرت ، هون (1971-2000) .

المحطة	عدد سنوات التسجيل	المتوسط السنوي كمية المطر / ملم	متوسط عدد الأيام الممطرة في السنة	تركيز 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 : من إعداد الباحث 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 لأخر.

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 (109.3 ملم) بتناقص قدره (175.7 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 (139.1 ملم) بتناقص عن المعدل السنوي قدره (145.9 ملم) ، ثم ترتفع مرة أخرى عام 1990 إلى (382.6 ملم) بزيادة قدرها (97.6 ملم) عن المعدل.

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

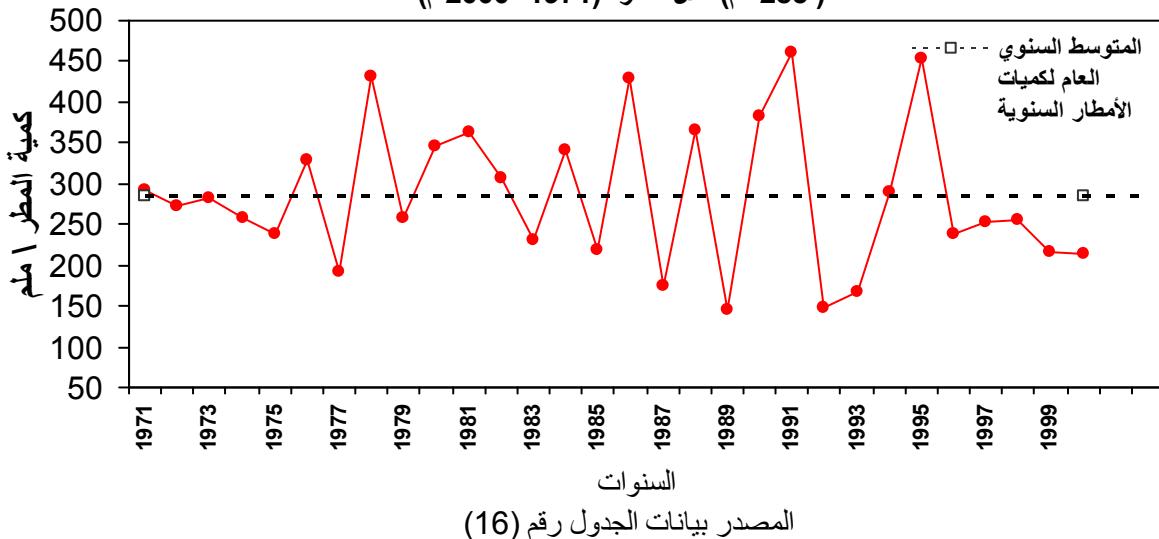
وهو ما يوضح مدى التذبذب في كميات الأمطار الساقطة ، وقد سجلت أدنى كمية أمطار بالمحطة عام 1989 وبلغت (145.9 ملم) أما أكبر كمية للأمطار فكانت سنة 1991 وبلغت (461.9 ملم) .

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) إي 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) إي أقل من المعدل السنوي بحوالي (92.5 ملم) ، أما أقل كمية مطر سجلتها المحطة خلال فترة الدراسة هي (103.5 ملم) في عام 1984 إي دون المعدل السنوي بحوالي (103.7 ملم) .

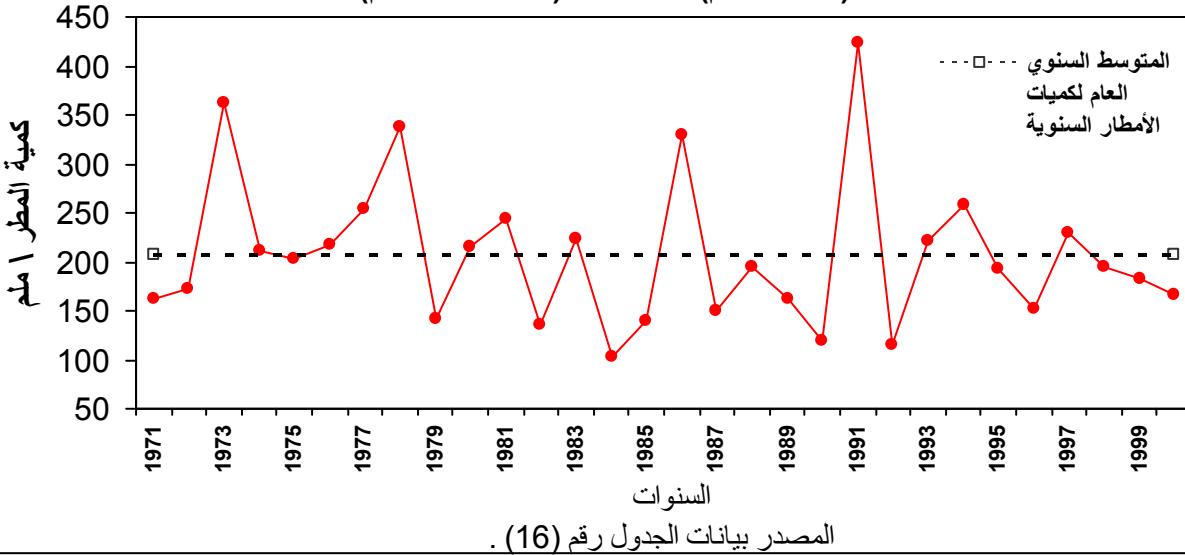
وفي محطة هون يصل المعدل السنوي للأمطار الساقطة خلال فترة الدراسة إلى (36.4 ملم) ، ويظهر التفاوت والتباين من سنة إلى أخرى بشكل كبير، فقد سجلت المحطة سقوط (58.6 ملم) من الأمطار عام 1984 بزيادة حوالي (22.2 ملم) عن المعدل السنوي ، وفي السنة التي تليها سقطت كمية (4.9 ملم) من الأمطار فقط بهبوط قدره (31.5 ملم) 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) إي 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 إي بنسبة (43.3%) من إجمالي فترة الدراسة ، كما بلغ عدد السنوات دون المعدل في المحطات الثلاثة 17 سنة إي بنسبة (56.7%) ، وهو ما يوضح أن نسبة السنوات الأقل من المعدل هي الغالبة .

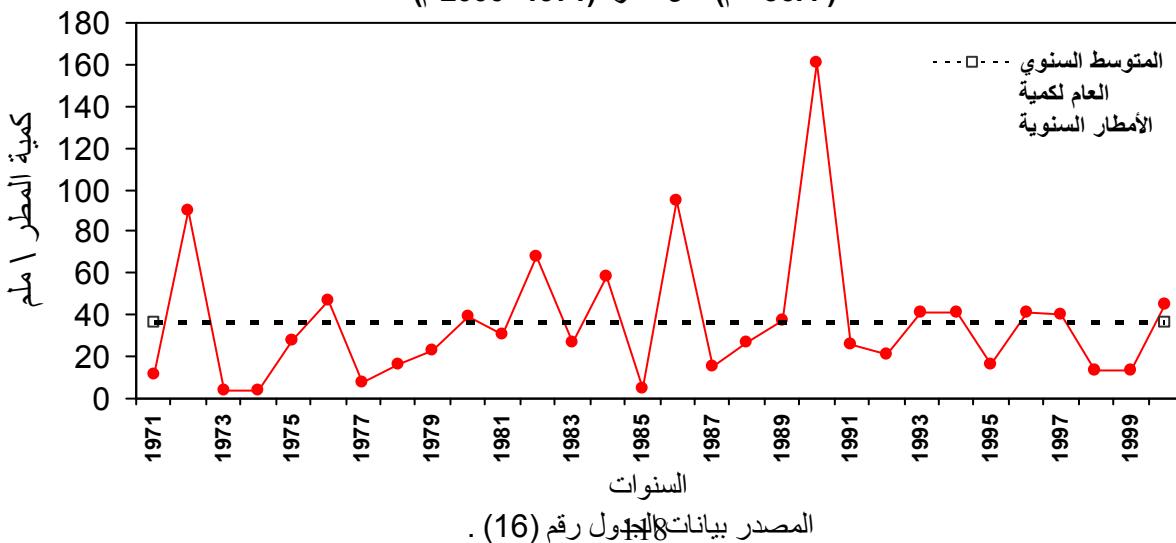
شكل رقم (35)
تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة مصراته عن المتوسط السنوي العام
(285 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م)



شكل رقم (36)
تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة سرت عن المتوسط السنوي العام
(207.2 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م)



شكل رقم (37)
تذبذب كميات الأمطار السنوية (بالملم) في محطة هون عن المتوسط السنوي العام
(36.4 ملم) خلال الفترة (1971 - 2000 م)



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 في منطقة الدراسة 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⁽¹⁾ ، هذا ويرتبط التفاوت في سقوط الأمطار من سنة لأخرى والتغير في كمياتها السنوية عن المعدل العام بزيادة والنقصان ، بالمنخفضات الجوية التي تتصف بعدم انتظام مرورها فوق حوض البحر المتوسط وعدم ثبات مساراتها ، بالإضافة إلى عدم تناصفها من حيث العمق والضحلة من عام لآخر⁽²⁾ 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 ، 1997م) ص 267.

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

١-١-٣ المطر المساحي :-

لمعرفة دورات الجفاف والرطوبة في المنطقة بشكل عام يجب استخدام بيانات المطر المساحي للمنطقة^(١) ، ولإثبات ذلك أستعمل تحليل التباين الإحصائي . حيث قسمت سلسلة المطر الممتدة من (1971 – 2000 م) إلى فترتين متساويتين* . 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 المتوضطين فيجب استخدام الفرضية البديلة (H_A) .

وبإجراء اختبار التباين تبين أن حجم الفترتين متساوي ، وت تكون كل فترة من 15 سنة ، كما أتضح أن التباين Variance كبير داخل الفترة الأولى وكبير جدا 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 .
وبناءا على ذلك تقبل الفرضية الصفرية H_0 أي أن المتوسطان متساويين وليس هناك فروق بين كميات الأمطار الساقطة في الفترة الأولى والثانية . 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 ، إمحمد عياد مقيلي ، مدخل إلى البحث الجغرافي ، ط1 (الكويت : مكتبة الفلاح 1993) ص 109 وما بعدها .

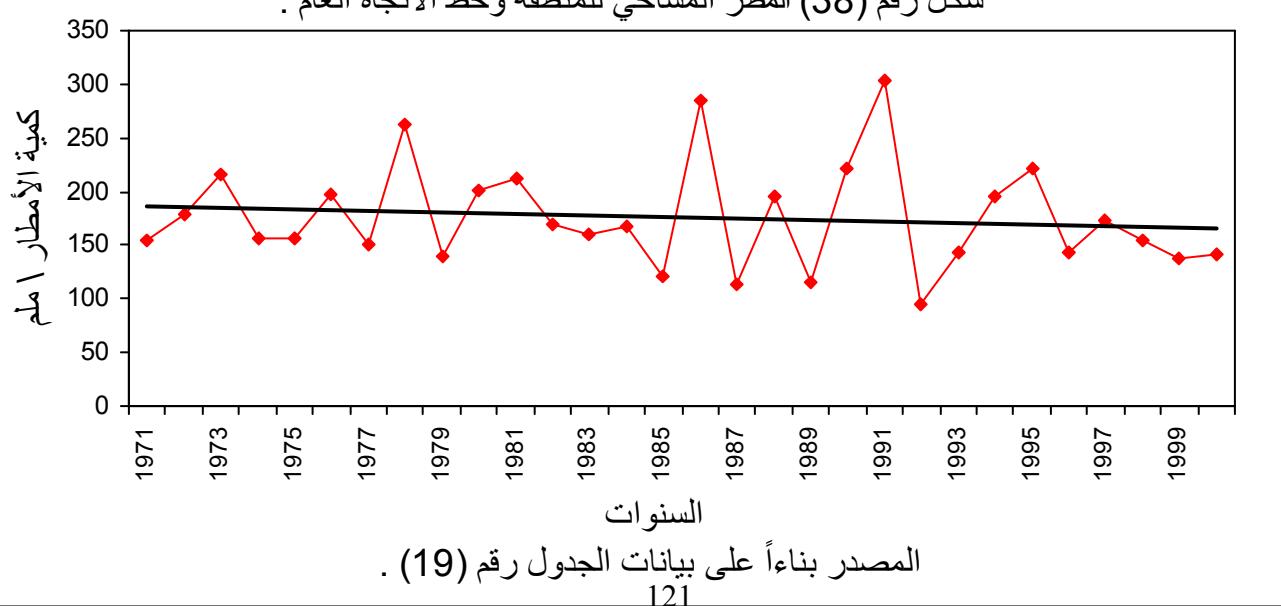
* للحصول على المطر المساحي للمنطقة تجمع كميات الأمطار السنوية لمحطات مصرااته، سرت، هون خلال 30 عاماً وتقسم على ثلات .

جدول رقم (19)
المطر المتساخي لمنطقة الدراسة خلال الفترة (1971 – 2000 م).

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

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

شكل رقم (38) المطر المتساخي لمنطقة وخط الاتجاه العام .



بـ- 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 .

جـ- 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 وتعاظم فعاليات التصحر .

ولإمكانية تحديد العلاقة بين تذبذب كميات الأمطار الساقطة بمنطقة الدراسة 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 للتتصحر بشدة ، والكمية ما بين (250-500 ملم) مؤشر على المناطق المعرضة للتتصحر بدرجة متوسطة⁽¹⁾ .

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 للتتصحر بدرجة متوسطة ، و 11 سنة عرضة للتتصحر الشديد ، وبالاتجاه نحو الجنوب الشرقي وبمحاذاة ساحل البحر المتوسط نجد أن سرت تعرضت إلى 6 سنوات للتتصحر بدرجة متوسطة ، و 21 سنة للتتصحر الشديد ، كما تناقصت الأمطار في ثلاثة سنوات أدخلت سرت ضمن المناخ الصحراوي ، وفي الجنوب شهدت هون سنة واحدة كانت فيها معرضة للتتصحر الشديد و 29 سنة ضمن المناطق الصحراوية .

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

جدول رقم (20)

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

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

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

١-٤-١ 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^(١) ، والاتجاه العام للأمطار في منطقة الدراسة يتوجه بصفة عامة نحو التناقص وخاصة في الأجزاء الشمالية ، ومن خلال الجدول رقم (21) والأسكال (39) (40) (41) يتضح لنا الآتي :-

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

(١) صفح خير ، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه ، (الرياض ، دار المريخ ، 1990م) ص 434 .

(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 بمتوسط سنوي 206.0 ملم وبذلك سجلت تناقصاً في المتوسط بلغ 2.3 ملم .

(3) في محطة أرصاد هون يختلف 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 الدراسة تتجه بصفة عامة نحو التناقص وهو ما يؤدي بيوره إلى ظهور فترات من الجفاف يعكس أثراها على التربة والغطاء النباتي مما يسارع من معدلات التصحر في المنطقة .

جدول رقم (21)

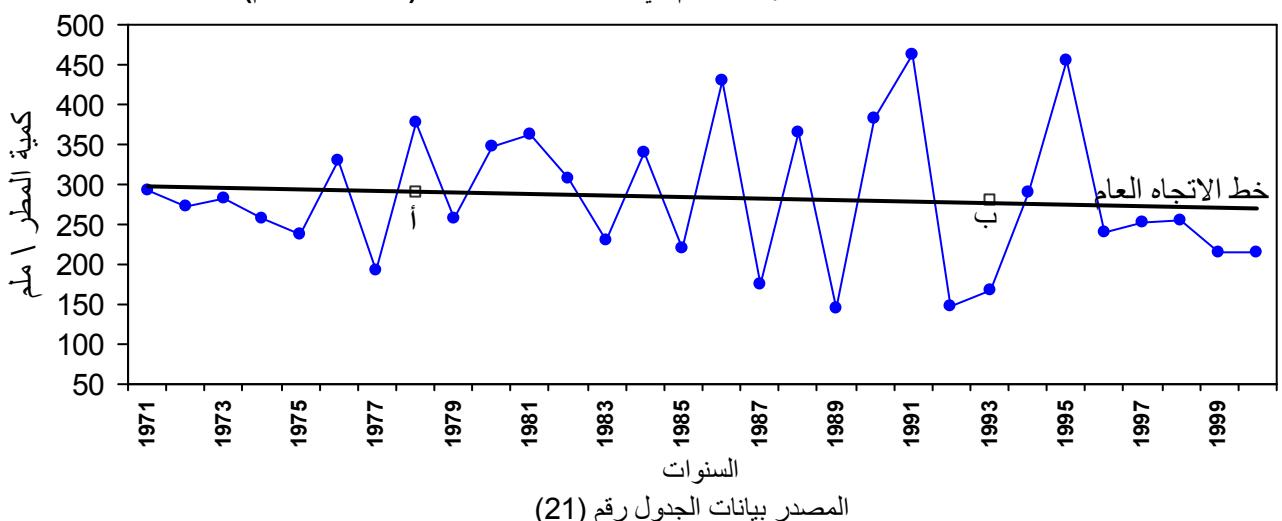
اتجاهات التغير العام في كميات الأمطار السنوية في محطات مصراته ، سرت ، هون
للفترة (1971-2000) .

المحطة	الفترة الأولى	الفترة الثانية		المحطة
		المتوسط	كمية الأمطار	
مصراته	4356.5	290.4	4193.3	10.8
سرت	3124.1	208.3	3090.7	2.3
هون	457.2	30.5	635.7	11.9

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

شكل رقم (39)

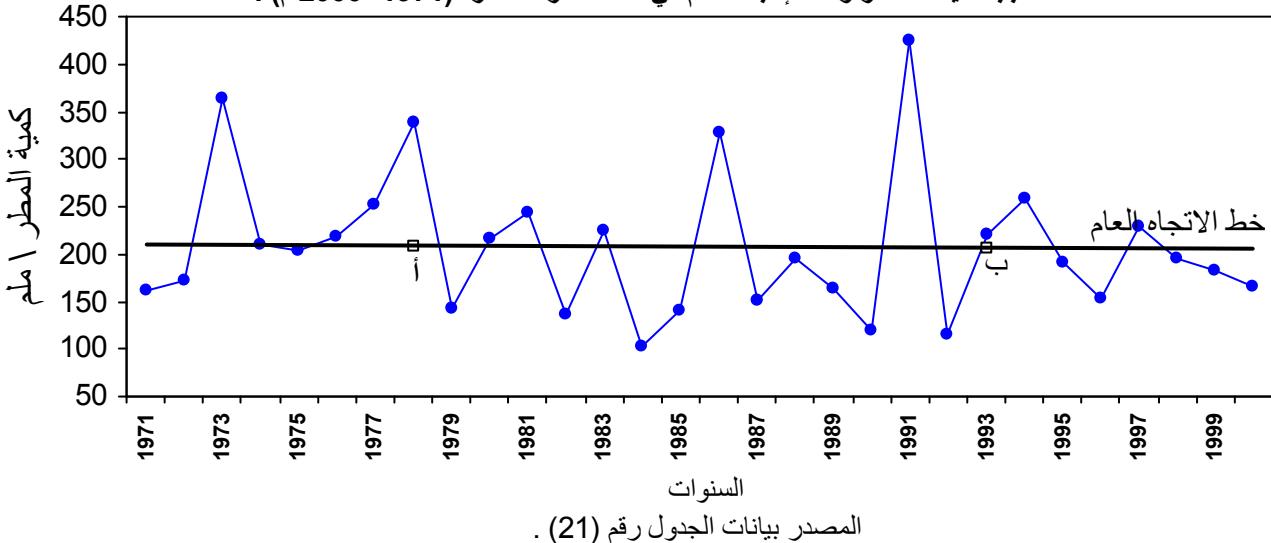
تدبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م) .



المصدر بيانات الجدول رقم (21)

شكل رقم (40)

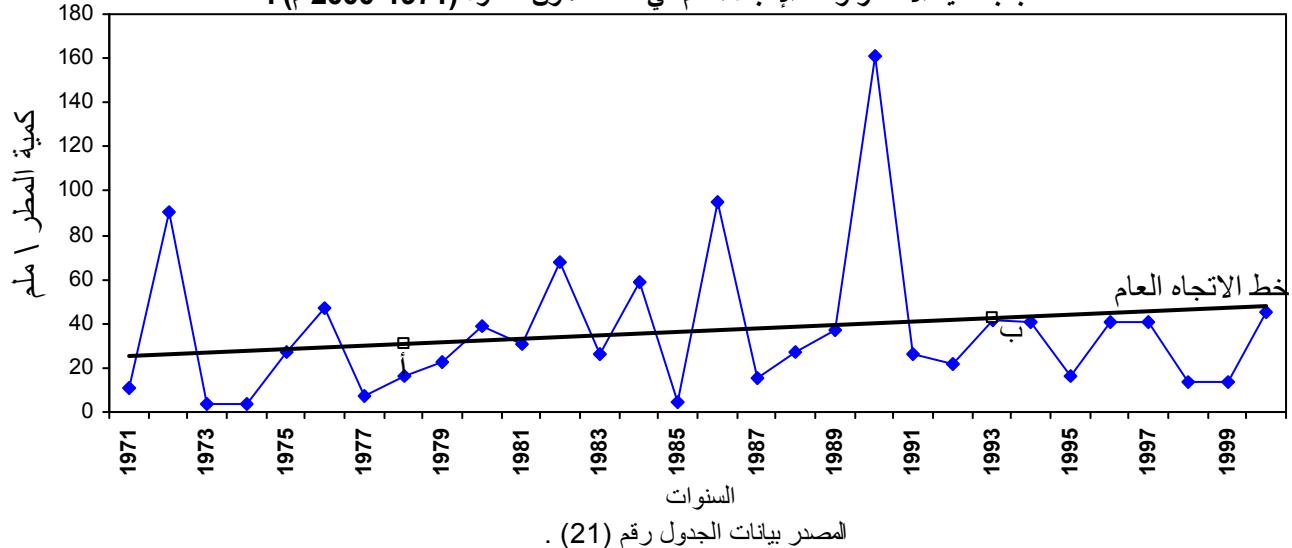
تدبب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م) .



المصدر بيانات الجدول رقم (21) .

شكل رقم (41)

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



المصدر بيانات الجدول رقم (21) .

بـ- المـتوسطـاتـ الـثـلـاثـيـةـ الـمـتـحـرـكـةـ وـخـطـ الـاتـجـاهـ الـعـامـ لـأـمـطـارـ الـمـنـطـقـةـ :-

نظراً لكون المتوسط الحسابي أكثر عرضة للتأثر بالقيم المتطرفة الكبرى والصغرى ، ولتجنب الأخطاء سنقوم باستخدام المتوسطات الثلاثية المتحركة* في المحيطات الثلاثية بغرض الحصول على نتائج أكثر دقة لمعرفة الاختلاف في كميات الأمطار الساقطة وانحرافها عن خط الاتجاه العام⁽¹⁾ ، فمن خلال الجدول رقم (22) والأشكال (42) ، (43) ، (44) نجد أن منطقة الدراسة 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 تتابعت فترات قصيرة من الجفاف وأخرى من الرطوبة ، وتعد الفترة الممتدة من 1992 إلى 1993 م هي الأشد جفاف ، 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 أعلىها الفترة الممتدة 1977 إلى 1979 م ، أعقبت ذلك فترة جفاف طويلة امتدت مع عقد الثمانينيات كان أشدتها 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 أعلىها الفترة الممتدة من عام 1989 إلى 1991 م ، تلي ذلك فترة طويلة من الجفاف استمرت من عام 1992 حتى عام 2000 م بلغت أشدتها في الفترة من 1998 إلى 1999 م .

ومما تقدم يتضح أن هناك تذبذباً كبيراً في كميات الأمطار الساقطة على المحيطات الثلاثية كما ظهر انحراف عن خط الاتجاه العام ارتفاعاً وانخفاضاً وأسفر عن فترات من الجفاف وأخرى من الرطوبة غير منتظمة زمنياً في

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

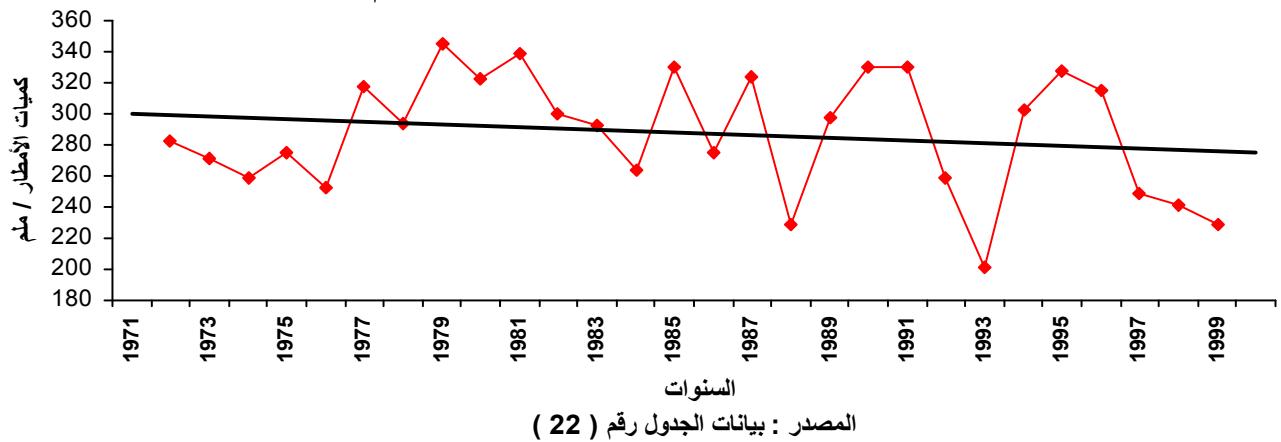
* تحسب المتوسطات الثلاثية المتحركة بأخذ القيم لكل ثلاثة سنوات وتجمع ثم تقسم على ثلاثة ، ثم تثبت أمام السنوات الوسطى في الرسم البياني .

جدول رقم (22)
المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار في منطقة الدراسة
للفترة (1971 – 2000 م) .

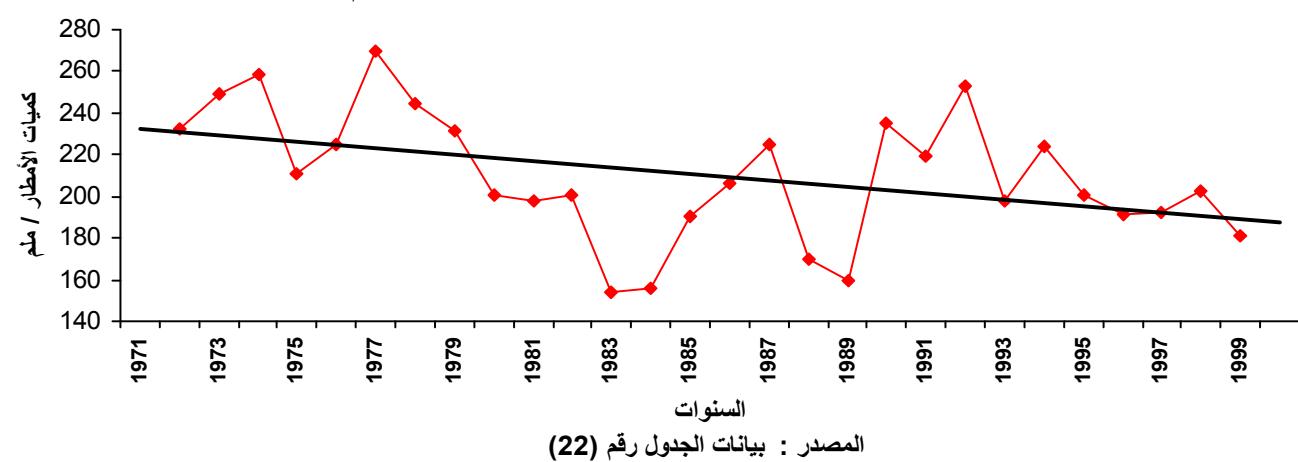
السنة	المحطة	مصاراته	سربت	هون	السنة	المحطة	مصاراته	سربت	هون
1986	1986	275	206.3	38.4	1971	1971	282.3	232.8	45.8
1987	1987	323.7	224.7	45.8	1972	1972	270.9	248.9	26.6
1988	1988	229	169.4	26.6	1973	1973	259.2	259	75.1
1989	1989	298	159.3	75.1	1974	1974	274.4	210.7	74.9
1990	1990	330.1	235.6	74.9	1975	1975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

المصدر: من إعداد الباحث بناءً على بيانات الجدول رقم (16) .

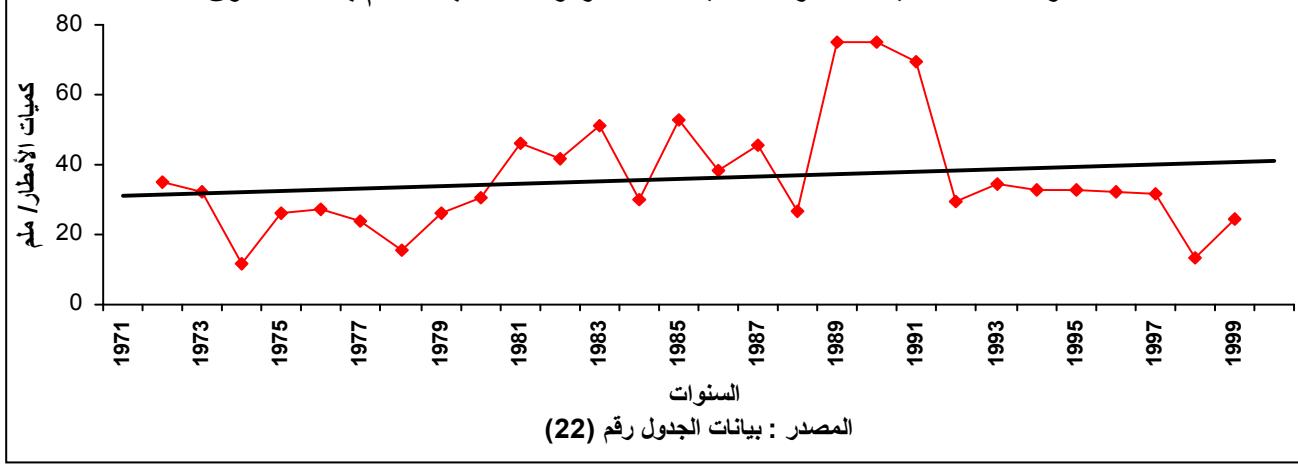
شكل رقم (42)
المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة مصراطة



شكل رقم (43)
المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة سرت



شكل رقم (44)
المتوسطات الثلاثية المتحركة لكميات الأمطار وخط الاتجاه العام بمحطة هون



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 الدراسة .

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

من أجل أن نقل من التقلبات غير المنتظمة يمكن استخدام المتوسطات الخماسية المتحركة* حتى تأخذ هذه التقلبات شكلاً منتظاماً يبدو أكثروضوحاً.

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 تعلقت 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 سنتان 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

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

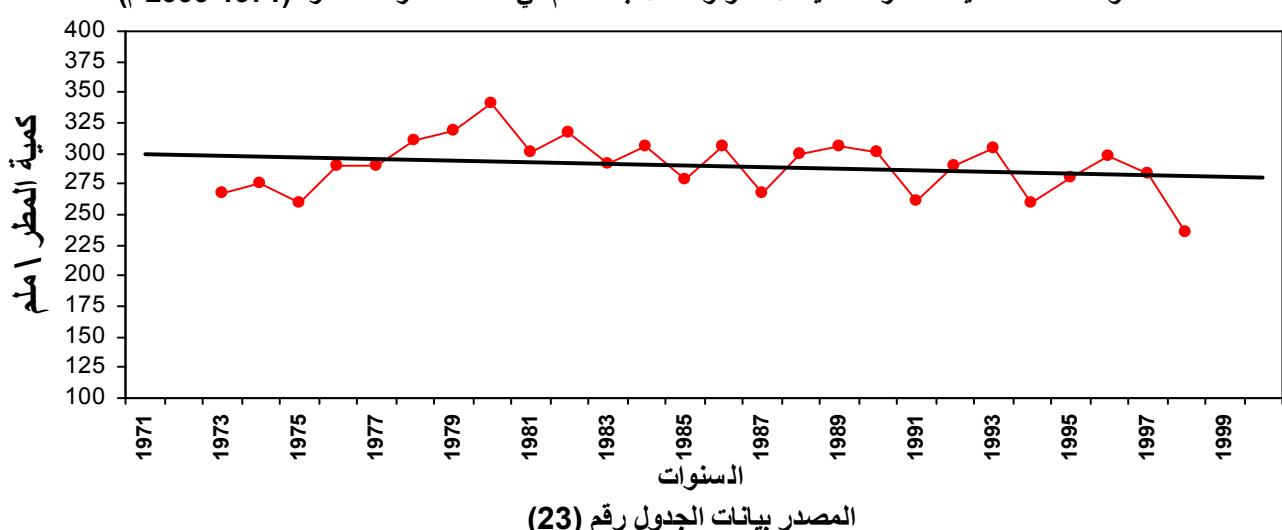
جدول رقم (23)
المتوسطات الخمسية المتحركة لكميات الأمطار في محطات مصراته ، سرت ،
هون للفترة (1971 – 2000 م) .

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

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على بيانات الجدول رقم (16) .

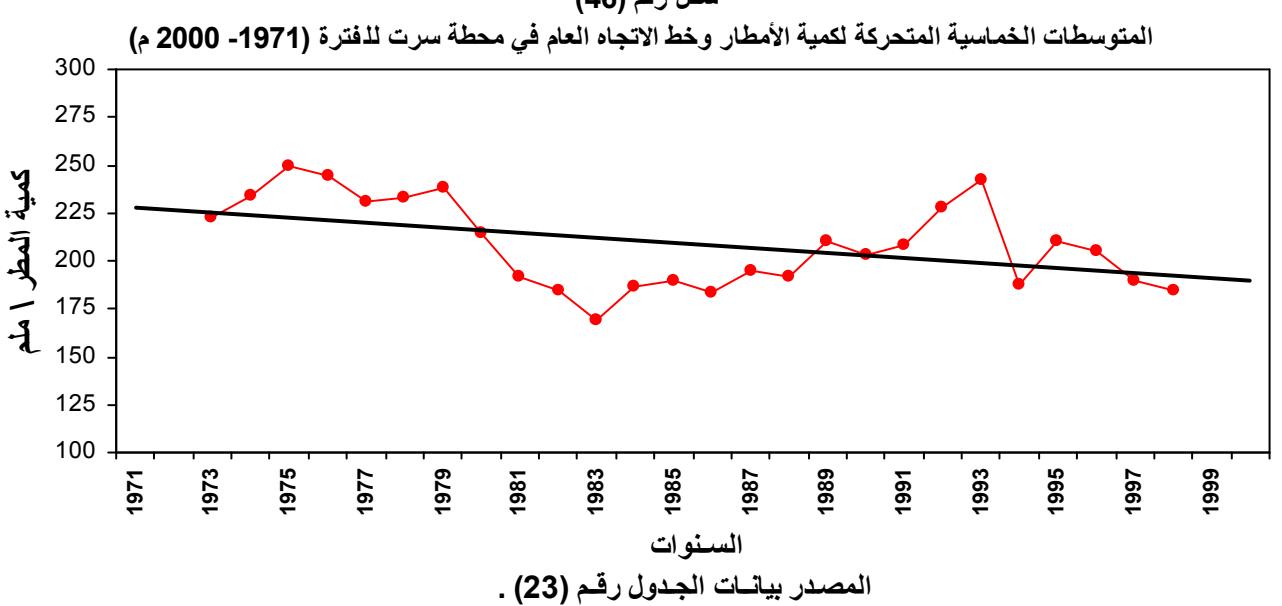
شكل رقم (45)

المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة مصراته للفترة (1971-2000 م)



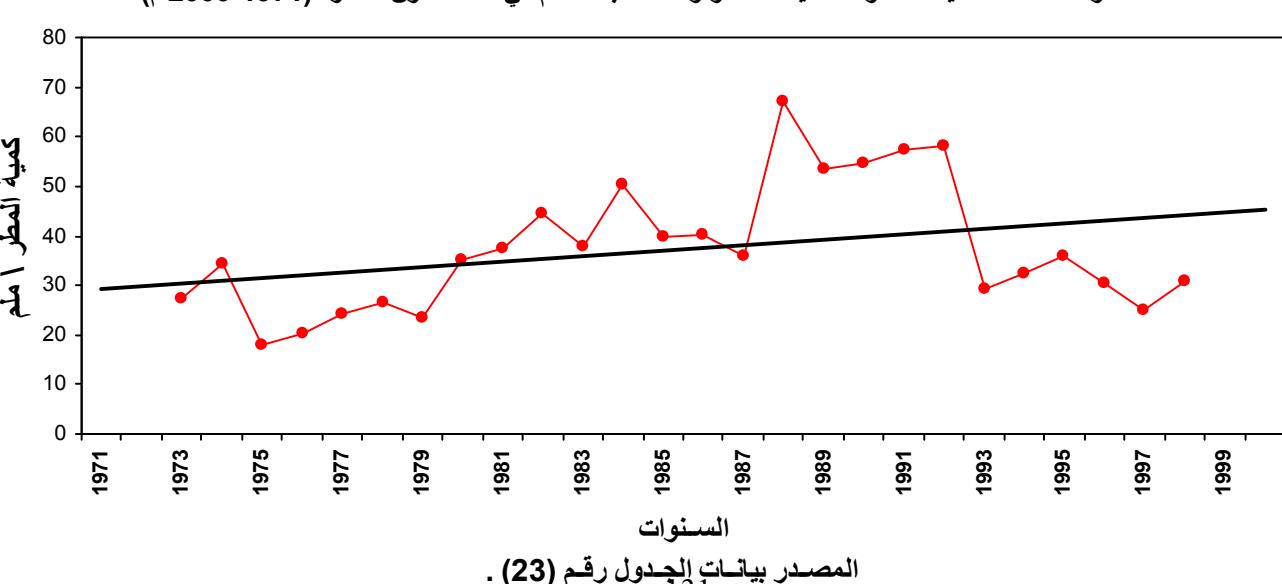
شكل رقم (46)

المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سرت للفترة (1971-2000 م)



شكل رقم (47)

المتوسطات الخمسية المتحركة لكمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة هون للفترة (1971-2000 م)



سنتين من سنتي 1993 و 1998، كما شهدت المحطة فترات طوليتان من الرطوبة امتدت الأولى سبع سنوات من سنة 1980 إلى سنة 1986، والثانية لمنطقة خمس سنوات من 1988 إلى 1992.

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 الدراسة ، 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 توالي الانخفاضات الجوية الإعصارية المطرية ومن ثم انعدام عبورها للمنطقة⁽¹⁾.

ويعد تكرار فترات الجفاف واستمرارها لفترات طويلة من العوامل الرئيسية للتصرّر في المنطقة إلى جانب العوامل الأخرى .

د- المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدرجة لمحطة سرت⁽²⁾ :-

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⁽³⁾.

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

(1) إِمَحمد عِيَاد مُقْلِي ، المناخ في الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، مرجع سبق ذكره ص182 .

(2) إِمَحمد عِيَاد مُقْلِي ، اتجاهات المطر واحتمالات التصرّر في منطقة الجفارة بشمال غرب الجماهيرية ، مجلة الدراسات الصحراوية ، المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية ، مرزق ، العدد الأول، 1991 م . ص 29-26 .

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

ظهرت فترتين متصلتين من الجفاف (1947 – 1956) شهدت بعدها المحطة فترة رطبة هي الأعلى (1957 – 1961) ثم فترة أقل رطوبة تلاها فترة جافة (1967 – 1971) ثم فترتان من الرطوبة من (1972 – 1981) بعدها فترة جافة يليها فترة رطبة ثم فترتان من الجفاف المتصل من (1992 – 2001).

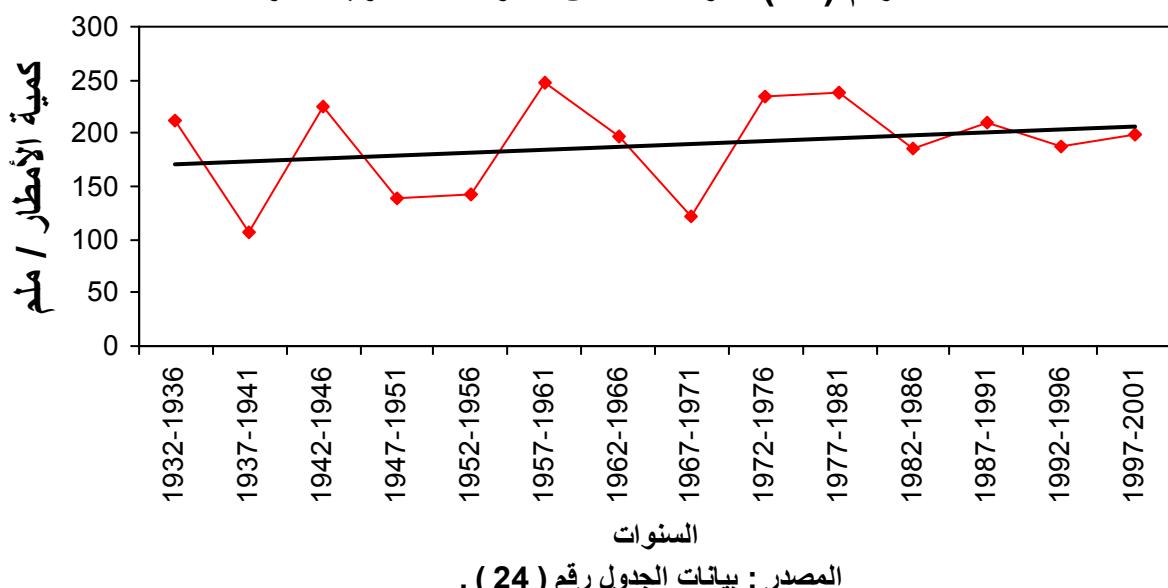
ويتبين من خلال ما سبق أن هناك اختلافاً في طول فترات الجفاف ومدى شدتها ، كما ظهر أن الفترتين الأخيرتين هما فترتا جفاف مما يحمل معها مخاطر تزايد الآثار السلبية للتصرّح .

جدول رقم (24)
المتوسط الحسابي لكل خمس سنوات متدرجة لكميات الأمطار بمحطة سرت .

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

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

شكل رقم (48) متوسط خمس سنوات متدرجة سرت .



١-٢ العواصف الترابية :

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

١-٢-١ 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 جيومورفولوجية المنطقة واتساع مساحة الغطاء النباتي.

١-٢-٢ بعد 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 غالباً معها الحرارة الشديدة والرمال ولها تأثير سلبي على الغطاء النباتي كما تسبب ضيق للسكان .

١-٢-٣ 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 منطقة الدراسة خلال الفترة (1971 - 2000 م) .

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفember	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفember	ديسمبر
مصراته	36	7	1	1	5	8	1	5	2	3	0	1	2	18	10	3	5							
سرت	293	89	42	24	23	49	12	20	17	17	1	4	12	138	32	55	51							
هون	278	57	34	16	7	20	6	8	6	24	2	4	18	177	52	70	55							

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

١-٣ السطوع الشمسي :

تتعرض منطقة الدراسة بصفة عامة لساعات طويلة من سطوع الشمس، وهو ما يؤثر بشكل مباشر على زيادة قيم التبخر والتنح ، 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 .

ويعد فصل الصيف أكثر الفصول في عدد ساعات سطوع الشمس ، في 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 جزئيا ، 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 :

١-٣-١ 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 .

١-٣-٢ تعمل الفترات الطويلة لسطوع الشمس في فصلي الربيع والخريف وارتفاع درجات الحرارة بالإضافة إلى حبوب رياح القبلي على زيادة قيم التبخر والتنح 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 باتجاه 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 والتنح ، ويقلل من فعالية الأمطار وهو بذلك يساعد على زيادة حدة التصحر .

جدول رقم (26)
المعدل الفصلي والسنوي لمدة سطوع الشمس بالساعات في منطقة الدراسة .

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

2- الأشكال الجيومورفولوجية :-

تعد الأشكال الجيومورفولوجية من العوامل التي تسهم في عملية التصحر ، ففي منطقة الدراسة تنتشر تكوينات الزمن الرابع والمتمثلة في كل من الرواسب الريحانية وهي التي تظهر على شكل حقول من الكثبان الرملية القارية تغطي أماكن واسعة في الشمال الشرقي ، كذلك الرمال البحرية على امتداد الشاطئ ، وأيضا رواسب الوديان الحديثة والتي تتكون من رمال غير متماسكة ، ونظرا لكون سطح الأرض في المنطقة قريباً من الاستواء سهل حركة الرياح في نقل كميات هائلة من الرمال وإرسابها في

الأراضي الزراعية وتلك المخصصة للرعي 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 الدراسة 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 الرملي إلى الرملي اللومي وبالتالي يتمتع بمقدرات عالية للرash السطحي ، كما تقل درجة الملوحة عن 0.61 مليمول / 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 منطقة الدراسة وتتميز بانخفاض قدرتها باحتفاظ بالماء ، وانخفاض محتواها من المواد العضوية والمعdenية ، 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 الريحانية ، والحد من زحف الكثبان الرملية وحدوث العواصف الترابية ، إلا أن قلة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة 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 1885م) لا تسمح بالاستنتاج أن المناخ يتوجه نحو الجفاف لفترة طويلة من الزمن ، وإنما توضح فقط وجود تعاقب فترات جافة وفترات ماطرة ⁽¹⁾ كما أن كل المهتمين بدراسة المناطق الجافة وإدارتها واستغلالها متقون 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 التردي البيئي يكون أمراً لا يمكن اجتنابه ⁽²⁾ . وقد أكد هذه الحقيقة مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977) فقد ذكرت أن التصحر عملية بشرية بالدرجة الأولى وأن الإنسان هو صانع التصحر ⁽³⁾ .

وتمارس الزيادة السكانية غير المنضبطة ضغطاً كبيراً على موارد البيئة ويظهر هذا أكثر وضوحاً في المناطق الجافة ذات الازدحام البيئي الهش، فنجد السكان يتتركزون في أفضل الأراضي المنتجة زراعياً ، ومع زيادة السكان تزداد الحاجة إلى زيادة الإنتاج فيعمل الإنسان على تكثيف العمليات الزراعية وهو ما يجهد التربة، كذلك يتوجه الإنسان لزراعة وزيادة أعداد الحيوانات المربي يصل الضغط أشدّه 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 .

(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 .

وتتمثل العوامل البشرية المسببة للتصرّف في منطقة الدراسة في الآتي :

١- الزيادة السكانية :-

يتزايد أعداد السكان في المنطقة 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 1964م ، ثم زاد العدد إلى حوالي 24282 نسمة في تعداد 1973م أي بلغت نسبة الزيادة خلال تسع سنوات حوالي (47.3%)

**جدول رقم (27)
الزيادة في أعداد السكان في منطقة الدراسة خلال الفترة (1964 - 2006 م) .**

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

المصدر:

- وزارة الاقتصاد والتجارة ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، التعداد العام للسكان 1964 ، مقاطعة مصراته ، متصرفية سرت .
- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية ، أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان ، الخليج ، 1973 ، جدول رقم (1) ، ص 29،30.
- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان 1984 ، بلدية سرت ، جدول رقم (1)، ص 68،69 .
- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، نتائج التعداد العام للسكان 1995 ، المنطقة الوسطى ، جدول رقم (1-1) ، جدول رقم (2-1) ، ص 67،68 .
- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة العامة للمعلومات ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006 ، ص 59 .

$$* \text{استخرج معدل النمو وفقا على المعادلة الآتية} \quad R = \frac{(N_{\text{وك}} - N_{\text{وك}})}{N_{\text{وك}}} \times 100$$

حيث أن :

ك1 : عدد السكان في التعداد الأول

ك2 : 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 الاحصائي في الجغرافيا البشرية ، (بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، 1986) ، ص 239 .

وبمعدل نمو قدره (4.3%) ، وفي تعداد 1984م أي بعد أحد عشرة سنة وصل عدد السكان إلى حوالي 55740 نسمة أي أن بلغت نسبة الزيادة (129.6%) وبمعدل نمو قدره (7.6%) وهو معدل نمو مرتفع جداً ويعود ذلك إلى مشاريع الاستيطان الزراعي التي أنشأتها الدولة في أودية المنطقة بغرض توطين البدو ، حيث تسلمت كل أسرة مسكنًاً ومزرعة منتجة وإنشاء العديد من المراكز الصحية والمؤسسات التعليمية ، وفي تعداد 1995م استمرت الزيادة فوصلت إلى 78114 نسمة أي بلغت نسبة الزيادة خلال أحدى عشر سنة إلى (40.1%) وبمعدل نمو قدره (3.1%) ، وفي تعداد 2006 بلغ عدد السكان بمنطقة الدراسة 18260 نسمة بزيادة قدرها 40146 نسمة أي بنسبة زيادة (51.4%) خلال أحد عشر عاماً وبمعدل نمو (3.8%) سنوياً .

ورغم تدني نسبة الزيادة وانخفاض معدل النمو بالمنطقة في تعدادي 1995 و2006م إلا أن أعداد السكان في تزايد مستمر عن سنة الأساس 1964م ، حيث بلغت الزيادة العددية ل كامل الفترة إلى حوالي 101777 نسمة أي ما نسبته (617%) ، وبمعدل نمو قدره (4.7%) سنوياً .

هذا ولم يكن معدل النمو في أجزاء منطقة الدراسة متساوياً ، فقد ارتفع معدل النمو السنوي في مدينة سرت من (3.7%) في تعداد 1995م إلى (6.5%) في تعداد 2006م ، 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 2006م عنها في تعداد 1995م . جدول رقم (28) وشكل رقم (50) .

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

وقد أدت الزيادة الكبيرة والمستمرة في أعداد السكان بمنطقة الدراسة إلى الضغط على موارد البيئة بشكل متعاظم ، فحاجة السكان إلى السكن

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

معدل النمو السنوي للفترة (2006-1995) %	عدد السكان		معدل النمو السنوي للفترة (1995-1984) %	عدد السكان				المركز السكاني
	%	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	العامرة
2.2	3.6	4255	2.4	4.3	3343	4.6	2565	الحنبيوة
1.7	8.7	10233	1.2	10.8	8472	13.3	7407	القرضابية
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	تلال
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	الغربيات
0.7	2.4	2867	2.2	3.4	2648	3.7	2069	القبيبة
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 :

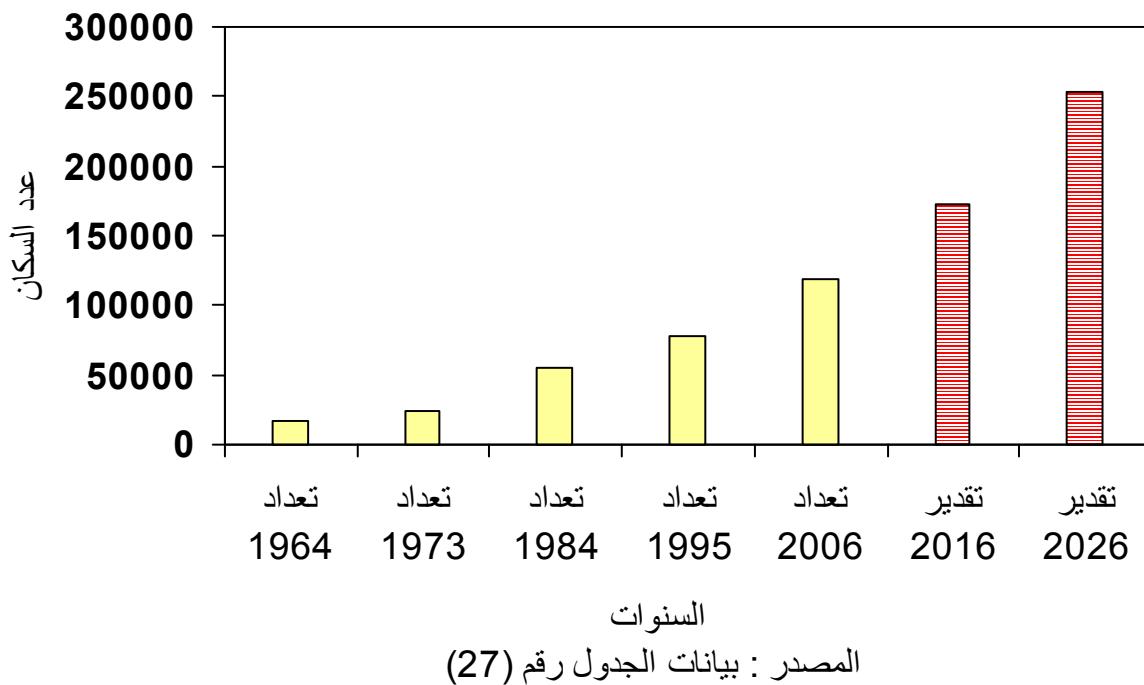
- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية العامة لخطيط الاقتصاد ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان 1984 ، بلدية سرت ، جدول رقم (1)، ص.29، 30.
- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، نتائج التعداد العام للسكان 1995 ، المنطقة الوسطى ، جدول رقم (1-1) ، جدول رقم (2-2) ، ص68، 69.
- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة العامة للمعلومات ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006 ، ص59.

$$* \text{ أستخرج معدل النمو وفقاً للمعادل الآسيَّة : } R = \frac{(Lok_2 - Lok_1)}{n \times h}$$

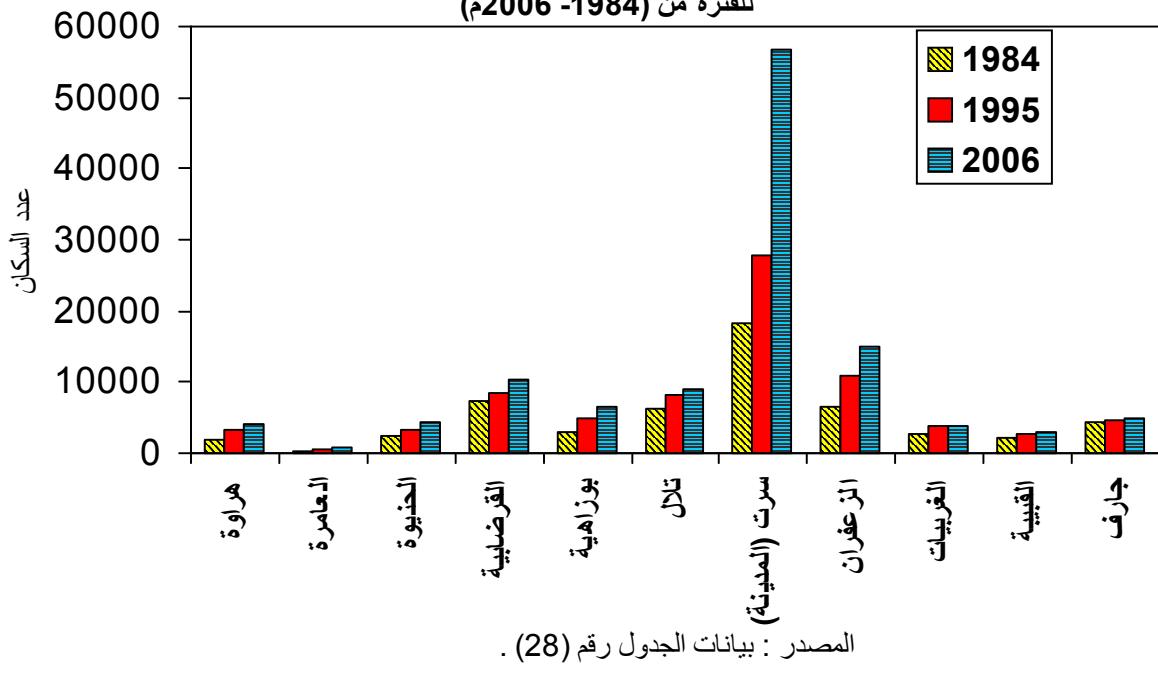
والمنشآت الإدارية والخدمية والطرق أدت إلى زحف العمران على الأراضي الزراعية المجاورة رغم قلتها واتجهت عمليات التوسيع الزراعي نحو أراضي المراعي دون الاهتمام بما ينتج عن ذلك من اختلال للتوازن البيئي وفقدان الأرض لقدراتها البيولوجية ومن ثم تنتشر فيها مظاهر التصحر .

ورغم الضغط الشديد على موارد البيئة في المنطقة من قبل السكان إلا أن أعدادهم في تزايد مستمر فمن خلال الجدول

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



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



رقم (29) والشكل رقم (51) نجد أن سكان المنطقة سوف يبلغ عددهم 172902 نسمة في عام 2016م كما سوف يبلغ عددهم 252872 نسمة عام 2026 هذا بناءاً على معدل النمو في عام 2006م البالغ (3.8%).

وبتحليل مؤشرات النمو الديموغرافي في منطقة الدراسة تلاحظ الضغط السكاني الهائل المستمر على موارد البيئة ، ففي تعداد 1964م كانت الكثافة السكانية المطلقة (2.2 نسمة / كم²) ، ارتفعت في تعداد

جدول رقم (29)
تقديرات الزيادة في أعداد سكان منطقة الدراسة* .

تقدير أعداد السكان بناءً على معدل نمو الفترة (1995-2006 م)		المركز السكاني
2026	2016	
6257	5021	هراوة
1705	1190	العامرة
6607	5302	الحنية
11437	12128	القرضاوية
11809	8835	بوزاهية
10698	9777	تلل
207970	108568	سرت(المدينة)
26303	19879	الزعران
3806	3806	الغربيات
3298	3075	القبيبة
5849	5399	جارف
252872	172902	الجملة

المصدر : الجدول من إعداد الباحث .

* حسبت بناءاً على معادلة تقدير السكان باستخدام معدل النمو حسب المعادلة الآتية :

$$\text{لو ك}2 = \text{لو ك}1 + (\text{رن لو ه}) .$$

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

ه : مقدار ثابت يساوي 2.71828

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

1973م إلى حوالي (3.2 نسمة / كم²) واستمرت في الارتفاع لتبلغ في تعداد 1984م حوالي (7.3 نسمة / كم²) ، وفي تعداد 1995م بلغت الكثافة السكانية (10.2 نسمة / كم²) ، واستمرت في الزيادة في تعداد 2006م لتصل إلى (15.5 نسمة / كم²) .

وبحسب تقديرات السكان للمنطقة فسوف تبلغ الكثافة السكانية (22.7 نسمة/كم²) في عام 2016م كما سوف تبلغ (33.3 نسمة / كم²) في سنة 2026 م هذا بناء على معدل النمو 3.8% سنويًا، مع الأخذ في الاعتبار أن الغالبية العظمى للسكان لا تبعد عن ساحل البحر بأكثر من 20كم ، ومع محدودية الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة تصبح الكثافة الفيزيولوجية مرتفعة ، وبناء على نتائج التعداد الزراعي لعام 1987م بلغت مساحة الأراضي الزراعية في المنطقة حوالي 77400 هكتار⁽¹⁾ ، وقد سجلت الكثافة الفيزيولوجية عام 1984م (72 نسمة / كم²) و(100.9 نسمة/كم²) في عام 1995م ، كما وصلت في عام 2006م (152.8 نسمة / كم²) .

وقد وضع مؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالتصحر أرقاماً سكانية كأرقام حرجية للكثافة السكانية الريفية يمكن أن تسترشد بها كمؤشر للاستدلال على مدى الضغط السكاني على الأرض . فقد أعتبر (7 نسمة / كم²) في المناطق الجافة ، (20 نسمة / كم²) في المنطقة شبه الجافة حداً أقصى يجب ألا تتجاوزه⁽²⁾ .

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

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

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

2- النمو الحضري :-

تدل كل المؤشرات الديموغرافية أن منطقة الدراسة 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 1973م 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 1984م 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 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

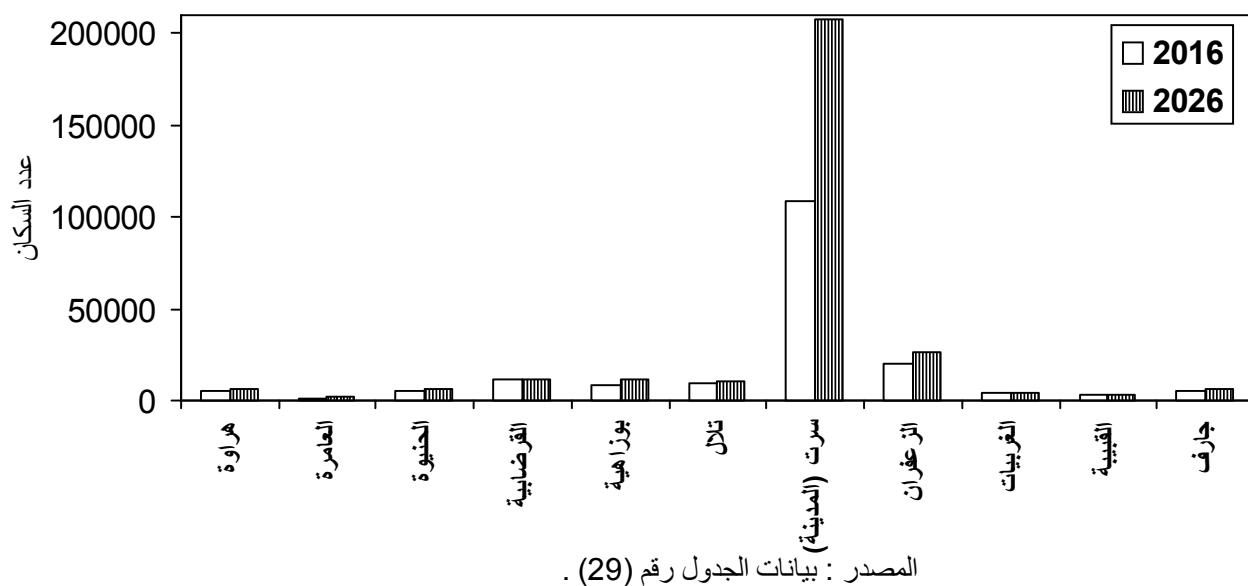
جدول رقم (30)
تطور أعداد سكان الحضر والريف بمنطقة الدراسة
خلال الفترة (1973-2006 م) .

سنة التعداد	جملة السكان	عدد سكان الحضر	النسبة %	عدد سكان الريف	النسبة %	النسبة %
1973	24282	8408	34,62	15874	65,37	65,37
1984	55740	31127	55,84	24613	44,15	44,15
1995	78114	46783	59,89	31331	40,10	40,10
2006	118260	-	-	-	-	-

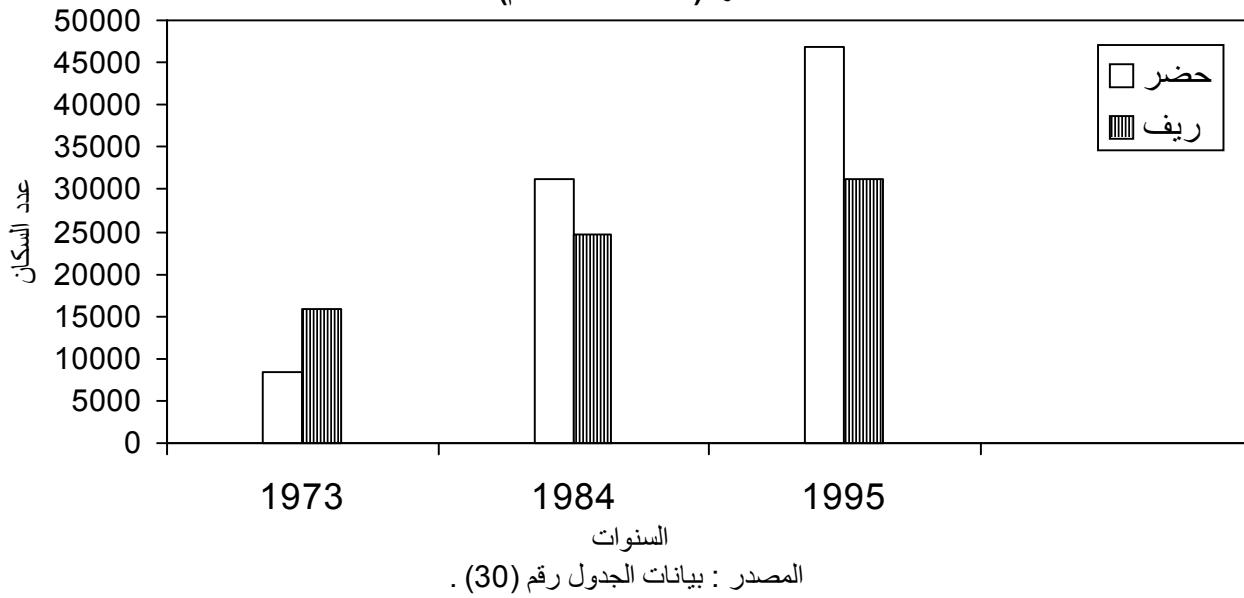
المصدر :

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



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



الهجرة من الريف نحو مدينة سرت أكبر تجمع حضري في منطقة الدراسة 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 ومباني وطرق . ويوضح جدول رقم (31) استعمالات الأراضي القائمة في مدينة سرت في عام 2002م .

إن الموضوع الأساسي الذي ساهم في تطور المدينة هو اعتبارها مركزاً إدارياً للدولة والذي سبب في نمو وتطور الهيكل الحضري وخصوصا قطاع الإسكان للعمالة الجديدة وبالتالي قطاع التجارة والخدمات المكملة الأخرى ، وحسب تقرير أعمال الجرد الحقلية التي قام بها المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق تجاوز هذا التطور حدود المخطط الشامل

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

ر.م	الاستعمال	المساحة (هكتار)	النسبة (%)
1	السكنى (الإجمالي)	404.5	26.4
2	* التعليمي	84.5	5.5
3	** الصحي	40.6	2.6
4	الديني والتلفزي	4.7	0.3
5	التجارة والأعمال	27.7	1.8
6	الادارة	67.0	4.4
7	الرياضة والترفيه	37.1	2.4
8	الصناعة والتخزين	22.8	1.5
9	المرافق	16.4	1.1
10	الزراعة	201.9	13.2
11	المواصلات والاتصالات	165.5	10.8
12	آخر	106.1	6.9
	المناطق الحضارية	1176.3	77.0
	المناطق الفضاء	355.4	23.2
	أجمالي 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 الحقلية المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق ، شركة جيوكارت ، ناصر (2002م) .

(*) تشمل الجامعة (53.8) هكتار .

(**) تشمل المستشفى (35.9475) هكتار .

(***) في حدود المخطط المعتمد .

لعام 1988م، حيث انتشرت المباني الإدارية الحديثة الخاصة بالجانب الشعبيـة العامة والحي السكـني الجديد في جنوب المدينة ، كما انتشرت في شـرق وغـرب المـدينة مناطـق سـكنـية مـتنـاثـرة وهذا يـظـهـر تـطـور أـفـقي غـير مـخـطـط أـسـهـم في تحـوـيل مـسـاحـات كـبـيرـة من الأـرـاضـي الزـرـاعـيـة حول المـديـنة إـلـى مـسـاحـات خـرـسانـية فقدـت قـدـرتـها البيـولـوجـيـة عـلـى العـطـاء ، ويـوضـح الجـدول رقم (32) تـطـور مـسـاحـة المـخـطـطـات الشـامـلـة لمـديـنة سـرت.

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 الحقلـي المكتب الاستثماري الهندسي للمرافق ، شركة جـيـوكـارت ، ناصر (2002 م) .

-3- الضغط الرعوي :-

تعتـبر منـطـقة الـدرـاسـة منـمـانـاطـق الرـعـويـة الـهـامـة حيث لا تـسمـح كـمـيـات الـأـمـطـار السـاقـطـة بـظـهـور نـشـاط زـرـاعـي وـاسـع ، لـذـا اـتـجـه أـغلـب السـكـان إـلـى مـمارـسة حـرـفة الرـعـي وـمـن أـهـم حـيـوانـات الرـعـي فـي المـنـطـقة الأـغـنـام وـالـمـاعـز وـالـإـبـل ، كـمـا تـرـبـى القـلـيل مـنـاـبـقـار مـعـتـمـدة عـلـى زـرـاعـة الأـعـلـاف ، وـقـد حـرـص السـكـان عـلـى زـيـادـة أـعـدـاد حـيـوانـات مـا أـدـى إـلـى مـضـاعـفـة أـعـدـادـها وـهـو مـا شـكـل خـطـراً شـدـيدـاً عـلـى الـبـيـئة وـأـسـهـم بـقـوـة فـي اـنـتـشـار ظـاهـرـة التـصـحـر ويـوضـح الجـدول رقم (33) تـطـور أـعـدـادـثـروـةـالـحـيـوانـيـة فـيـمـنـطـقة الـدرـاسـة . وـمـن خـلـالـه يـتـضـحـ الآـتـي :-

1-3 بلـغـت أـعـدـادـالـأـغـنـام فـي سـنـة 1974 حـوـالي 118404 رـأـساً ثـم زـادـت فـي سـنـة 1987م إـلـى حـوـالي 244699 رـأـساً إـي بلـغـت نـسـبةـالـزيـادـة (%106.7) خـلـال 13 سـنـة أـمـا فـي سـنـة 2005 فـقـد وـصـلـ عددـالـأـغـنـام إـلـى 1132325 رـأـساً إـي بـنـسـبةـزـيـادـة (%362.8) خـلـال 13 سـنـة .

جدول رقم (33)

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

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

المصدر:-

1- الجنة الشعبية العامة للتخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، النتائج النهائية للتلعداد 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 التلداد الزراعي لعام 1987 ، بلدية خليج سرت ، جدول رقم (10-2) ، ص 91

3- ،أمانة اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية بشعبيه سرت ، مكتب الإرشاد الزراعي ، إحصائيات الثروة الحيوانية بالمنطقة ، بيانات غير منشورة ، سرت ، 2005.

2-3 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 المراعي فمن المعروف أن الماعز أشد قدرة وأكثر تحملأً من الأغنام عند ضعف القدرة البيولوجية للمراعي .

3-3 تعتبر الإبل أكثر حيوانات الرعي تحملأً 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 إي بنسبة زيادة (%) 173.8 خلال 13 سنة ، واستمرت الزيادة حتى بلغت 76724 خف سنة 2005 إي بنسبة زيادة (%) 811.1 خلال 18 سنة وهذه النسبة في الزيادة فاقت مثيلتها في كل من الأغنام والماعز وهذا دليل على اشتداد فقر المراعي .

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 الدراسة 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 الدراسة تتزايد بنسب كبيرة ، وفي نفس الوقت نجد أن مساحة المراعي تتناقص لحساب التوسيع الزراعي ، وانخفاض القدرة البيولوجية لباقي المساحات الرعوية تحت وطأة الرعي الجائر .

ويؤدي الرعي الجائر الذي لا تتناسب فيه كثافة حيوانات الرعي مع الطاقة التحملية للمراعي إلى تدهور الغطاء النباتي وإلى التغيير في توازن النظام البيئي حيث تتدحر النباتات الجيدة لغذاء الحيوانات والتي لها دور في تماسك التربة وتحل 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 الدراسة لا تحظى بسقوط كميات مناسبة من الأمطار تسمح بنشاط زراعي هام ، لذا انحدرت الزراعة في المناطق التي ساعدت فيها طبغرافية السطح على تجمع مياه الأمطار ومن أهم هذه المناطق الأجزاء الدنيا من الأودية الجافة مثل وادي جarf ، قبيبة ، تلال ، هراوة ، والعammerة والحنية حيث تتوفر فيها أيضاً الترب ذات العمق الملائم لزراعة الأشجار كالزيتون ، النخيل ، الخوخ ، الرمان ، واللوز .

مع الزيادة الهائلة للسكان في منطقة الدراسة خلال العقود الثلاث الأخيرة وضيق مساحة الأراضي الزراعية ، اتجه السكان نحو زراعة الأراضي الهمشية (الحديّة) ، وأدت الحراثة 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 الزوابع الترابية لاسيما وأن هذه الزراعات تترك الأرضي عارية من ستة إلى تسعة أشهر ، مما يجعلها عرضة للانجراف المائي والريحي ، ويعد استغلال الأراضي الهمشية بإزالة الغطاء النباتي الطبيعي وإحلال الغراسة 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 وان الغطاء النباتي الأصلي حينما ينقرض لا يمكن أن

ينبئ من جديد على حالي الأصلية المتكاملة ، وزد على هذا تتطلب الاراضي الفلاحية أ عملاً دائمة من حرث ونبش وتنظيف يجعل سطحها في حالة لينة دائمة مما يزيد في خطر تعرضها للانجراف⁽¹⁾ .

كما أدى إدخال الآلات الحديثة في الحراثة إلى مضاعفة تدهور الغطاء النباتي والترب ، وقد لوحظ أن الحراثة الميكانيكية تزيل كل الأنواع المستديمة من أول أو ثاني حراثة . بينما كانت الحراثة التقليدية لا تزيلها إلا بعد سنوات عديدة⁽²⁾ ، كما شاع في السنوات الأخيرة حراثة الأرضي الهاشمية رغم قلة الأمطار بغرض حيازتها ، وما ساهم في الضغط على التربة في منطقة الدراسة هو عدم العمل بنظام الدورة الزراعية وزراعتها بمحصول واحد باستمرار وهو محصول الشعير الذي يتم حصاته في نهاية فصل الربيع بنزعة من الأرض وهو ما يزيد في تفكك التربة تحت ظروف الجفاف وارتفاع سرعة الرياح (القبلي) ، أو ترك قطuan الماعز والضأن لترعى فيها . وسيأتي الحديث عنها لاحقاً .

وقد ساهمت عمليات الري بماء مالح وفترات 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⁽³⁾ 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 :-

تنتهي منطقة الدراسة 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

(1) محمد عادل الهناتني ، 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 .

(2) إبراهيم نحال ، مرجع سابق ذكره ، ص 31 .

(3) عبد المنعم بلبع ، مرجع سابق ذكره ، ص 237 .

المستغل هو خزان الأليجو ميوسين باعتباره المصدر الجوفي القابل للاستغلال ومن خلال الجدول رقم (34) يتضح الآتي :-

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

**جدول رقم (34)
تطور أعداد الآبار في منطقة الدراسة .**

الفترة الزمنية	عدد الآبار	متوسط الإنتاجية	أجمالي الاستهلاك السنوي
1987-1971	200	محدود	-
1998-1988	1075	15م³ /ساعة	182.5 مليون متر مكعب/سنة

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

5-2 حدثت خلال الفترة من سنة 1988 إلى سنة 1998م 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 15متر مكعب/ساعة .

5-3 بلغ أجمالي الاستهلاك 182.5 مليون متر مكعب/سنة ونظراً لمحدودية الخزان الجوفي من الناحية الكمية والنوعية فإن الاستغلال المفرط وغير المقنن للمياه الجوفية سيؤدي حتماً 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 أعمق هذه الآبار والتفاوت في إنتاجيتها مقدراً 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 الدراسة، صورة رقم (18). وفي السابق كانت عملية الاحتطاب تمارس بشكل واسع إلا أن في الوقت الحاضر انخفضت وتيرتها ويعود ذلك لانتشار المخابز 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 بالرعاية تبين أن 51 راعياً يمارسون عملية الاحتطاب من الأشجار والشجيرات إي 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 الاحتطاب 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 الاحتطاب اليومي 5.2 كيلوجرام ، ويرتفع هذا المتوسط شتاياً إلى 12.8 كيلوجراماً بسبب الاستخدام في التدفئة ، أما في فصل الصيف فينخفض متوسط الاحتطاب اليومي إلى 8.5 كيلوجراماً .

كما يلاحظ من الجدول رقم (35) ارتفاع نسبة الاحتطاب في القسم الشرقي من منطقة الدراسة 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 تتعدي 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 .

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

المصدر : الدراسة الميدانية - خريف 2007 م .

7- الجوانب الاقتصادية والاجتماعية ..

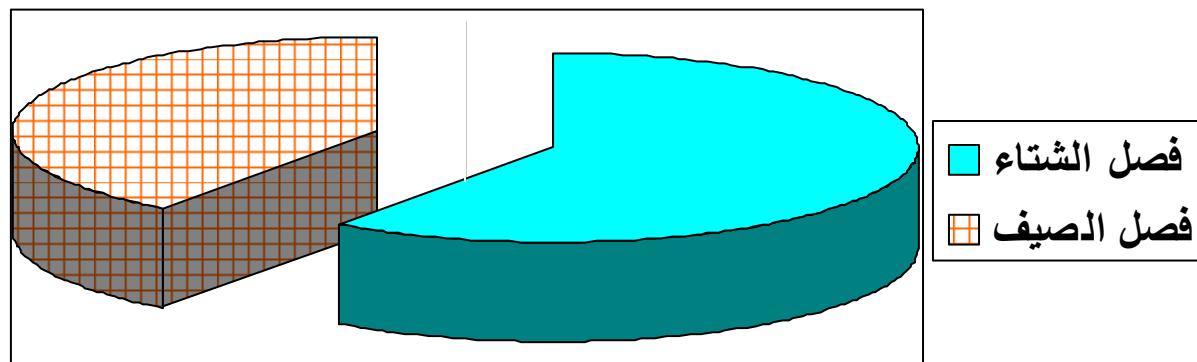
7-1 انخفاض نسبة المستغلين في النشاط الزراعي :
 رغم محاولات الدولة وباستمرار التوسيع في مجالات الزراعة وإضافة مساحات جديدة من الأراضي للإنتاج الزراعي ، من خلال المشاريع الزراعية التي استهدفت أودية المنطقة مثل مشروع وادي جارف ووادي تلال وغيرها .

ورغم هذا التوسيع إلا أن نسبة المستغلين في هذا القطاع هي في انخفاض ، ومن خلال الجدول رقم (36) يتضح :

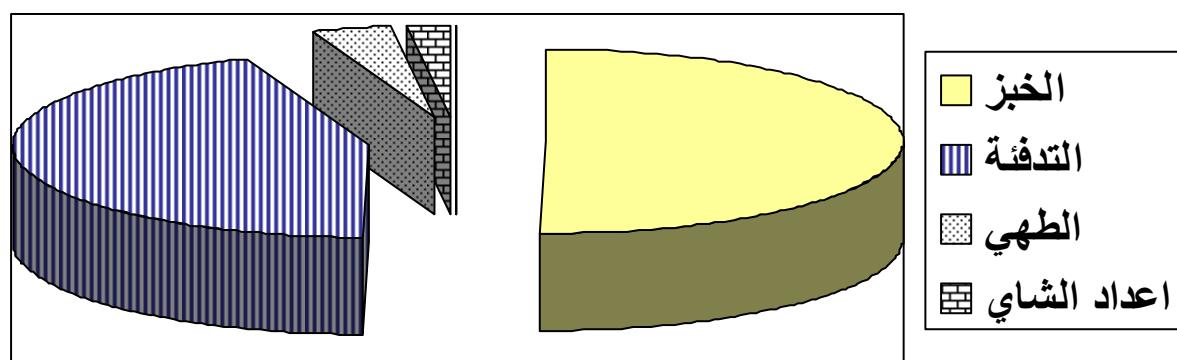
إن نسبة المستغلين في مجال الزراعة تمثل ما يقارب ربع المستغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) في سنة 1984 ، ثم انخفضت النسبة إلى (8%) في سنة 1995 ، وحسب تقديرات مصلحة التخطيط العمراني التابع لجامعة الفاتح ستبلغ النسبة (11.2%) من نسبة المستغلين في عام 2005 م، في حين تستهدف أقسام النشاطات الأخرى زيادة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

إن الانخفاض في نسبة المستغلين في النشاط الزراعي يؤدي إلى عدم الاهتمام بالزراعة مما ينتج عنه تزايد فعالities 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 المشغلين الليبيين ممن عمرهم (15 سنة فما فوق) حسب أقسام النشاط الاقتصادية لمنطقة الدراسة في الفترة (1984-2005 م).

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

المصدر :

- 1- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية العامة لخطيط 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 البحث والاستشارات الهندسية ، 2005 م).

7-2 الحالة المهنية والأسرية :-

تبين من الاستبيان الخاص بالرعاية أن 120 فرداً منهم هم من المزارعين إي بنسبة (60%) من حجم العينة ، كما أن 22 هم من الفنيين إي بنسبة (11%) ، و 19 منهم معلمون ويمثلون نسبة (%9.5) ، و 12 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 للرعاية على النحو الآتي 168 منهم متزوج وبنسبة تبلغ (84%) ، و 23 غير متزوج ببنسبة (11.5%) ، كما بلغ عدد الأرامل 9 أفراد بنسبة (4.5%) من جملة العينة. شكل رقم (56).

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

7-3 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 بالرعاية 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 فعدهم 35 فرداً يمثلون ما نسبته (17.5%) ، ومن يحملون شهادات التعليم المتوسط والجامعي بلغ عددهم 25 فرداً إي ما نسبته (12.5%) من جملة العينة . شكل رقم (57) . وقد بين تعداد 1995 بأن نسبة الأمية في منطقة سرت قد بلغت (24.4%)⁽²⁾ .

وتعمل الأمية على خفض الوعي البيئي لدى المواطنين بصفة عامة والرعاية والمزارعين بصفة خاصة ، حيث تؤدي الممارسات الخاطئة ، وسوء استخدام الأرض والإفراط في استغلال الموارد الطبيعية إلى احتلال 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%)⁽³⁾ غالباً ما تؤدي أمية المرأة إلى الإفراط في استخدام المياه مما يساهم في زيادة حدة التصحر .

8- عوامل أخرى :-

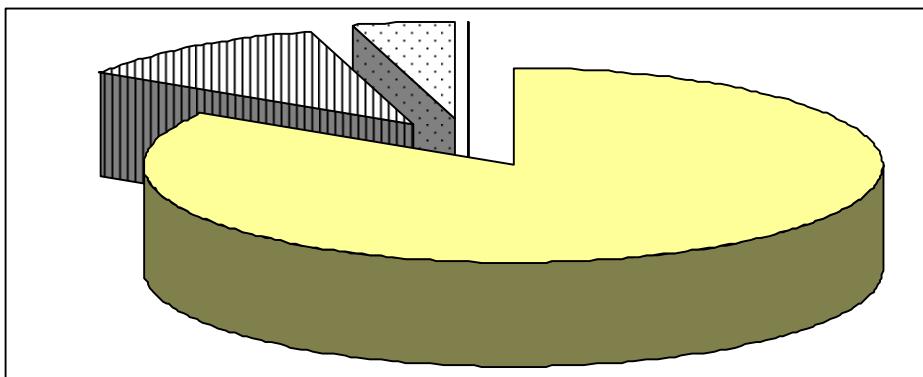
تساهم بعض الممارسات في زيادة التصحر في منطقة الدراسة ومن أهمها حركة الآلات الثقيلة فوق التربة في عمليات تسوية الأرض ، ومدى الطرق . صورة رقم (19) ، كما يؤدي التلوث الناتج عن المحاجر الموجودة في المنطقة إلى الإضرار بالنباتات .

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

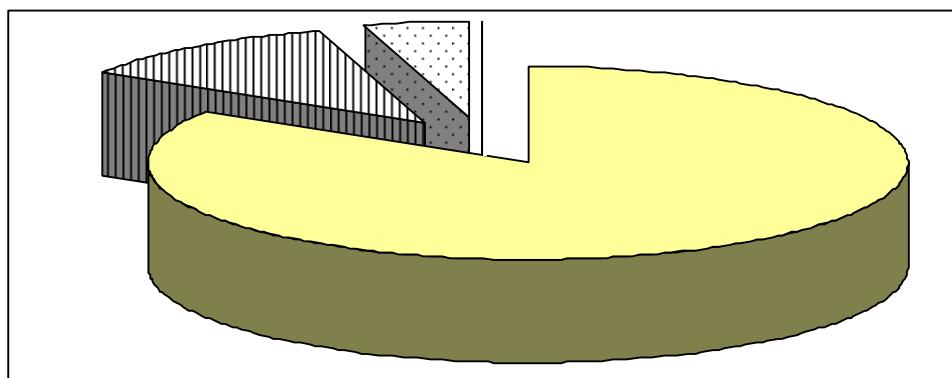
(2) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، نتائج التعداد العام للسكان 1995 ، المنطقة الوسطى ، الجداول أرقام (1-22) ، (3-22) ، (4-22) ، (6-22) ، ص 122 ، 124 ، 125 ، 127 .

(3) نفس المرجع .

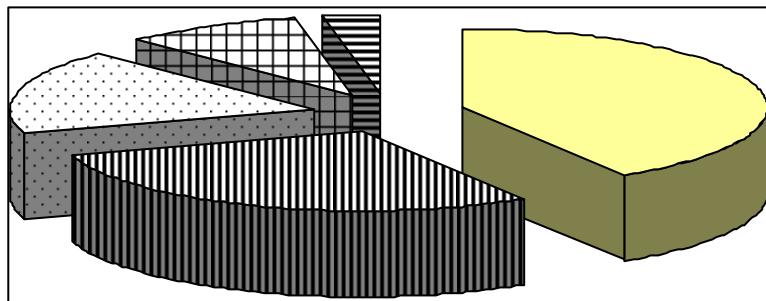
شكل رقم (56)
التوزيع النسبي للحالة الاجتماعية للرعاة



شكل رقم (56)
التوزيع النسبي للحالة الاجتماعية للرعاة



شكل رقم (57)
التوزيع النسبي للحالة التعليمية للرّعاء



- | | |
|---------------|----|
| أمي | ■ |
| يقرأ ويكتب | |
| تعليم ابتدائي | □ |
| تعليم متوسط | □□ |
| تعليم جامعي | ≡ |

الفصل الرابع

أنواع التصحر في منطقة سرت

أولاً: تصحر أراضي المراعي

ثانياً : تصحر الأراضي الزراعية

1- الأراضي المروية

2- الأراضي البعلية

الفصل الرابع

أنواع التصحر في منطقة سرت

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

أولاً: تصحر أراضي المراعي :Range land Desertification

الجماهيرية 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 خطى مطر 50 و100 ملم/سنة مما جعلها تتسم بالجفاف الشديد⁽¹⁾ .

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 وتنتجه 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 وتبيس الكثير من الأشجار والشجيرات .

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 .

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

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

وتنتشر في الأجزاء الوسطى من المنطقة . الخريطة رقم (58) ، أما الأجزاء الجنوبية فهي مناطق صحراوية ، كما تتوفر بعض المراعي في الأجزاء الشمالية والتي لم تحرث 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 متمرة
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) وجدول رقم (11) . ص 37، 38 .

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

** تشمل الأرضي المتداولة للزراعة عن قصد وبصفة مؤقتة والأرض غير المزروعة والأراضي غير المصنفة .

1- مظاهر تصحر أراضي المراعي في منطقة الدراسة :-

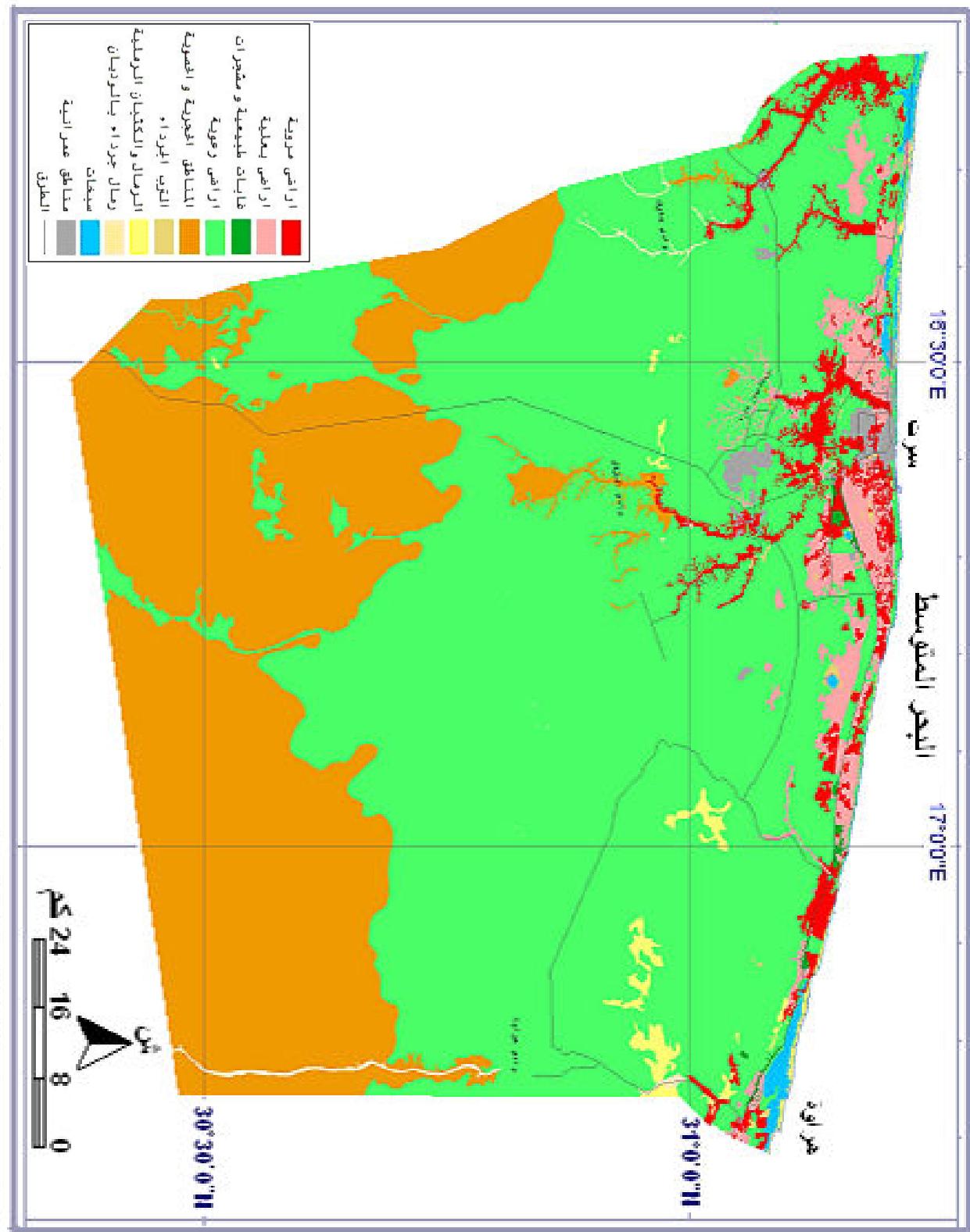
1-1 السيول والفيضانات :-Torrents and Floods

رغم أن منطقة الدراسة تنتهي بأغلب 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 بالرعاية تبين حدوث السيول والفيضانات

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

شكل رقم (٥٨) استعمالات الأرض في منطقة سرت



النقد: يذكر المؤرخون أسباب انتشار المرض، ويشيرون إلى تأثيره على المجتمع.

في المنطقة فقد بلغ عدد الرعاة الذين أشاروا إلى حدوث هذا المظاهر 87 فرداً إي 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 الحنيفة في ذلك العام إلى فيضانات تسببت في إزالة التربة واقتلاع الأشجار وقطع الطريق الساحلي وتحطيم السدود الترعية ، وردم المساكن بكميات كبيرة من الركام. صورة رقم (21) ، ويزداد أثر السيول في التربات الحجرية والمنحدرات والمناطق ذات الغطاء النباتي المبعثر .

-1-2 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⁽¹⁾ مثل منطقة الدراسة .

وتعد العواصف الترابية من أسباب تصحير 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 إي ما نسبته (65%) من جملة أفراد العينة البالغة 200 فرداً ، كما أوضح 60 منهم إي ما نسبته (30%) بأن تلك العواصف من الدرجة البسيطة ، بينما أشار 70 منهم إي ما نسبته (35%) بأنها مؤثرة بدرجة كبيرة ، بينما بلغ عدد الرعاة الذين أشاروا إلى ندرة حدوث العواصف الترابية 70 فرداً إي ما نسبته (35%) من جملة العينة .

ويعد القسم الغربي من منطقة الدراسة الأكثر حدوثاً للعواصف الترابية من الدرجة الكبيرة .

(1) إبراهيم عياد مقللي ، مخاطر الحفاف والتصرّف 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 الدراسة
حسب إجابات الرعاة .

نادرة الحدوث		درجة كبيرة		درجة بسيطة		القسم
النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	
%64.3	45	%24.3	17	%63.3	38	الشرقي
%35.7	25	%75.7	53	%36.7	22	الغربي
%100	70	%100	70	%100	60	الجملة

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007) .

وتنشط العواصف الترابية في الأعدالين 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 . ولهذه العواصف آثار سيئة على النباتات مما يجعلها سبباً من أسباب التصحر في المنطقة .

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

1-3 تدهور نوعية الغطاء النباتي الطبيعي :-

المقصود بتدهور نوعية الغطاء النباتي الطبيعي هو عملية التبدل في الأنواع النباتية المنتشرة 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 سامة وتمثل مرحلة متدنية في التعاقب النباتي Plant succession ، هذه المرحلة هي نهاية التعاقب التراجعي * للغطاء النباتي الطبيعي التي تعقبها ظاهرة التصحر⁽¹⁾ ، فهي تؤخذ مؤشراً على حدوث درجة متقدمة من درجات التصحر .

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

ويبيّن 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 الثلثين 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 الحرمـل (*pogonum harmala*) . صورة رقم (22) ، والعوسـج (*Atriplex mollis*) والقطـف (*Pituranthus tortuosus*) صورة رقم (23) .

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

القسم	نباتات قليلة الجودة	نباتات متوسطة الجودة		نباتات عالية الجودة		النسبة
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	
الشرقي	36	40	30.3%	40	58%	66.7%
الغربي	83	29	69.7%	29	42%	33.3%
الجملة	119	69	100%	69	100%	100%

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007) .

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

صورة رقم (22) نبات الحرمل – القبيبة .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

صورة رقم (23) نبات القطف – وادي تلال .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م .

٤-٤ زراعة أراضي المراعي (تحويل أراضي المراعي إلى أراضي زراعية) :-

يعد أحالل المحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير محل المراعي من أشد ما يحل بهذه المراعي من أضرار إذا تحتاج زراعة المحاصيل إلى الحرش الذي يتلف نباتات الرعي ويترك سطح الأرض عارياً ، فإذا لم يسقط المطر بكمية كافية ولم تنبت البذور وظل سطح الأرض عارياً تعرض إلى النحر والانجراف بالرياح أو بالمياه^(١) . أما إذا دعت الحاجة إلى إعادة الأرض مرة أخرى للنظام الرعوي فإن هذه العملية تتم ببطء شديد وبتكلفة عالية .

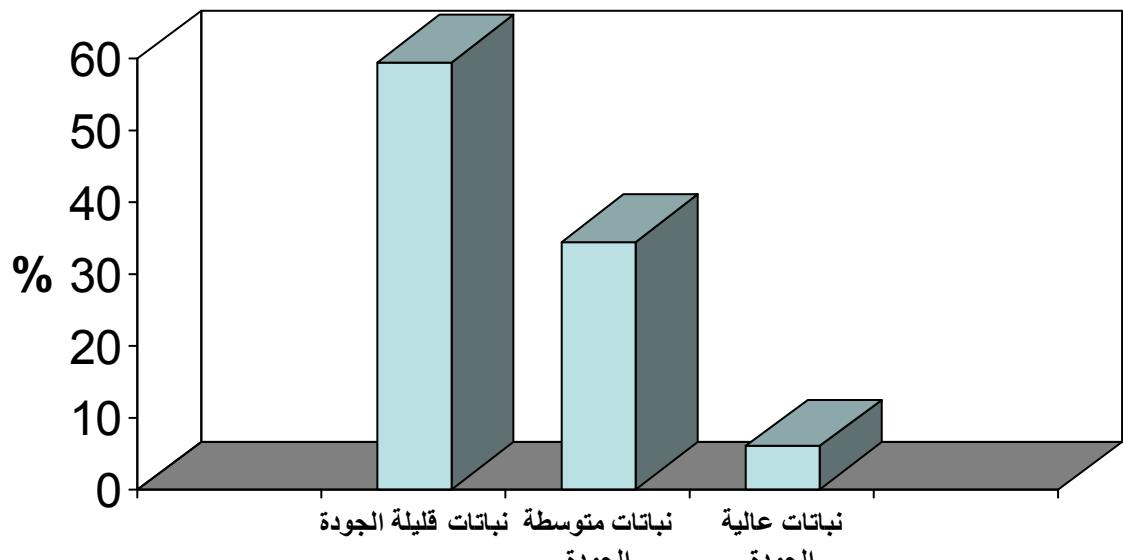
ويوضح الجدول رقم (٤٠) أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المراعي (الزراعة الهامشية) ومنه يتضح أن عدد الذين يقومون بزراعة أراضي المراعي ١٨٩ فرداً من مجموع أفراد العينة البالغة ٢٠٠ فرداً ، أي بنسبة (%) ٩٤.٥ ، منهم ٩٨ فرداً يمارسون هذه الزراعة بشكل دائم وتبلغ نسبتهم (%) ٤٩ ، ومن يقومون بهذا النوع من الزراعة على فترات متقطعة فقد بلغ عددهم ٩١ فرداً أي ما نسبته (%) ٤٥.٥ ، أما من لا يقومون بزراعة أراضي المراعي فقد بلغ عددهم ١١ فرداً أي ما نسبته (%) ٥.٥ .

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 بقاليه كعلف للحيوانات ، فمن خلال الاستبيان أجاب ما نسبته (%) ٩٦ من أفراد العينة بزراعة الحبوب خاصةً الشعير ، أما من أجابوا بزراعة الأشجار فقد بلغت نسبتهم (%) ٣.٥ ، والنسبة المتبقية (%) ٠.٥ وكانت من نصيب الخضروات شكل رقم (٦٠) .

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 (%) ٥١.٩ من جملة أفراد العينة ، بينما بلغت نسبة الرعاة في القسم الغربي (%) ٤٨.١ .

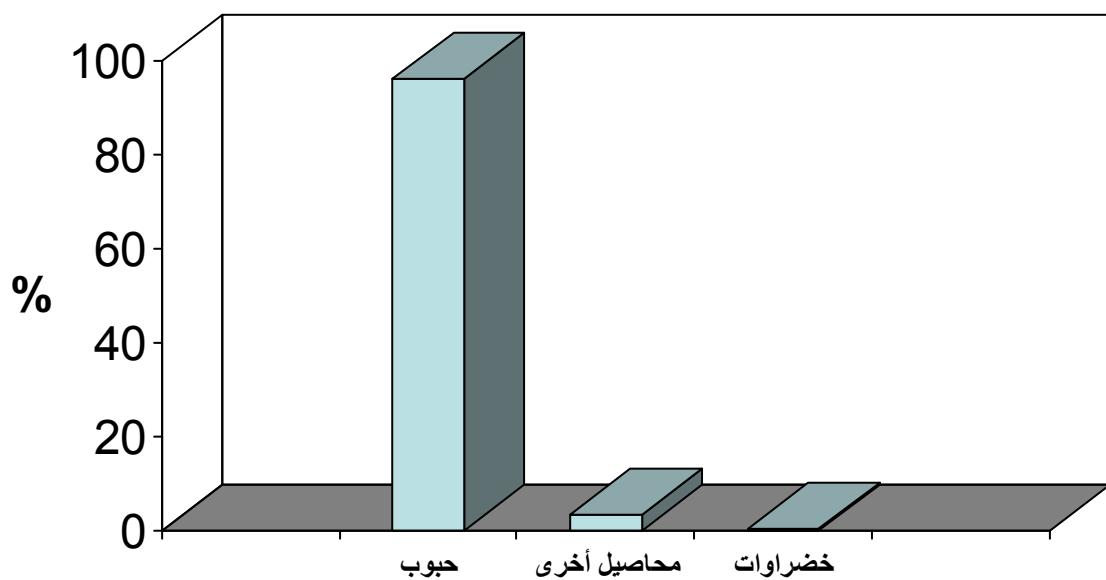
(١) عبد المنعم بلبع ، مرجع سبق ذكره . ص ٥٦ .

الشكل رقم (59)
التوزيع النسبي لجودة النباتات الرعوية في منطقة الدراسة



المصدر : من أعداد الباحث بناءً على الاستبيان

الشكل رقم (60)
التوزيع النسبي للمحاصيل التي تزرع في أرض المراعي



المصدر : من أعداد الباحث بناءً على الاستبيان

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

جدول رقم (40) أعداد ونسب الرعاة الذين يمارسون الزراعة في أراضي المرعاعي .

النسبة	العدد	يقومون بالزراعة أحيانا		يقومون بالزراعة بصورة دائمة		القسم
		النسبة	العدد	النسبة	العدد	
%18.2	2	%51.6	47	%52	51	الشرقي
%81.8	9	%48.4	44	%48	47	الغربي
%100	11	%100	91	%100	98	الجملة

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007) .

5- زيادة ملوحة مياه الآبار المستخدمة في الرعي:-

تتميز منطقة الدراسة بقلة الآبار المخصصة للرعي ، حيث أتضح من الاستبيان أن عدد الذين يحفرون آباراً في مراعيهم 21 فرد إي ما نسبته (%10.5) ، أما من ليس لديهم آبار فقد بلغ عددهم 179 فرداً إي 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 بالمراعي 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.

ويتمثل عدد من الرعاة سيارات لنقل المياه العذبة في خزانات تصل سعتها إلى 12000 لترًا تستخدم في جلب المياه للمراعي 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 المراعي يحصل منها الحيوان على جزء من احتياجاته المائية ، ويقوم عدد قليل من الرعاة بحفر موانئ تخزين مياه الأمطار ، وقد بلغت نسبتهم (12%) من أجمالي العينة كما أن درجة الاستفادة منها قليلة .

2- ديناميكية تصرح أراضي المراعي في منطقة الدراسة :-

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

ويعد تركيب الغطاء النباتي أحد الطرق النوعية المهمة في الحكم على حال المراعي ، 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⁽¹⁾ وفيما يلي عرض للكيفية التي يتم عن طريقها تصرح أراضي المراعي في منطقة سرت .

2-1 الحمولة الرعوية :-

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

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

(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 .

وتعاني مراعي المنطقة من ضغط حيواني كبيرً ، فالحمولة الرعوية المثلثى يجب أن لا تزيد فيها معدلات أعداد قطعن الرعي عن وحدة حيوانية (Live stock unit) واحدة في كل خمس هكتارات من المراعي في المناطق الجافة ، وبما يتراوح بين 3 - 5 وحدات في الهاكتار في المنطقة شبه الجافة⁽¹⁾ .

ونظراً لاختلاف نوعية الحيوان ، فإن منظمة الفاو Food and Agriculture Organization (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⁽²⁾ .

ومن خلال الجدول رقم (41) والشكل رقم (62) يتضح أن منطقة الدراسة ترتفع فيها معدلات الحمولة الرعوية إلى أقصاها في الأغنام (الضان) ، وقد بلغت حوالي 104.3 رأس/هكتار ، لذلك فهي أكثر أنواع الحيوانات التي تنهك المراعي وتدميرها ، 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 وحملتها الرعوية لا تزيد عن 0.2 رأس/هكتار ، وهي وبالتالي حمولة معتدلة .

وتتبادر معدلات الحمولة الرعوية في منطقة الدراسة حيث ترتفع الحمولة الرعوية في القسم الغربي عنها في القسم الشرقي في جميع حيوانات الرعي عدا الأبقار حيث تتساوى فيها معدلات الرعي في القسمين. وينتج عن ارتفاع معدلات الحمولة الرعوية في المنطقة تدهور كبير في الغطاء النباتي من حيث المساحة والنوعية يؤدي إلى اتساع دائرة التصحر وانتشار مظاهره في المنطقة .

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

(2) نفس المرجع ، ص 71

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

عدد الحيوانات / هكتار					الوادي	القسم
أخرى	الإبل	الماعز	الضأن	الأبقار		
0.1	5.2	7.1	54.5	0.2	هراوة	الشرقي
0.1	5.3	7.8	82.8	0.2	العامرة	
0.2	12.2	14.2	114.2	0.3	الحنية	
0.4	9.6	11.5	108	0.1	تلل	الغربي
0.4	8	15.6	147.5	0.4	القبيبة	
0.3	9.7	13.9	118.5	0.2	جارف	
0.3	8.4	11.7	104.3	0.2	المتوسط العام	

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007)
بيانات الملحق رقم (10) تحسب الحمولة الرعوية بقسمة عدد الحيوانات على مساحة المراعي .

2-2 نظام إدارة المراعي :

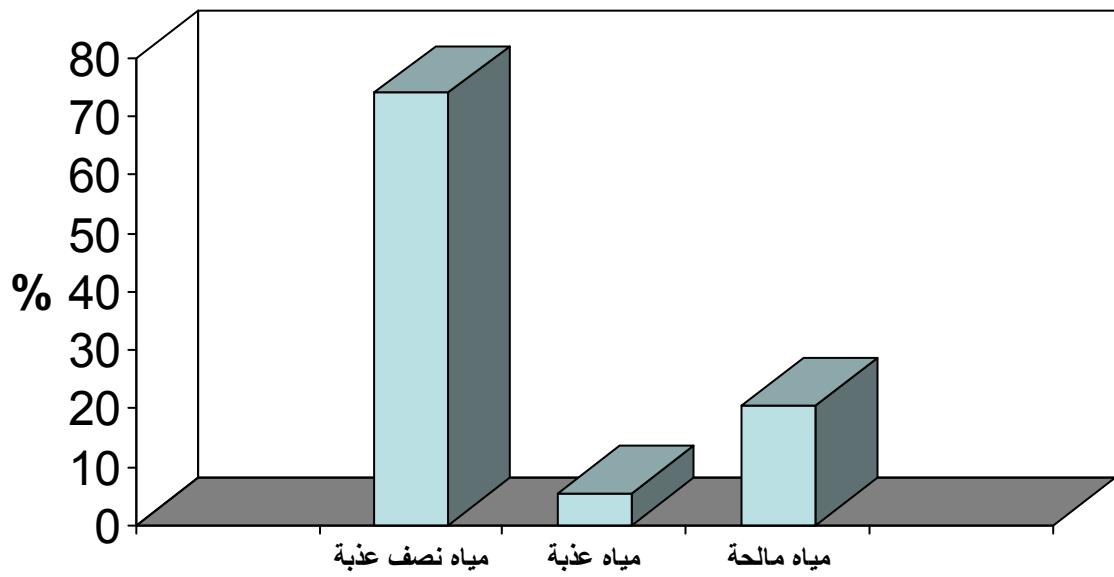
2-2-1 ملكية المراعي :-

أوضح الاستبيان الخاص بالرعاية أن حوالي (71%) من مراعي منطقة الدراسة ملك للدولة . شكل رقم (63) . أما الأراضي التي يمتلكها أفرادها ملكية خاصة فتمثل(16%) بينما الأرضي الرعوية التي يمتلكها آخرون ويستغلها الرعاة فقد بلغت حوالي(13%) ، ونظرًا 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 فعالities التصحر وانتشار مظاهره في منطقة الدراسة .

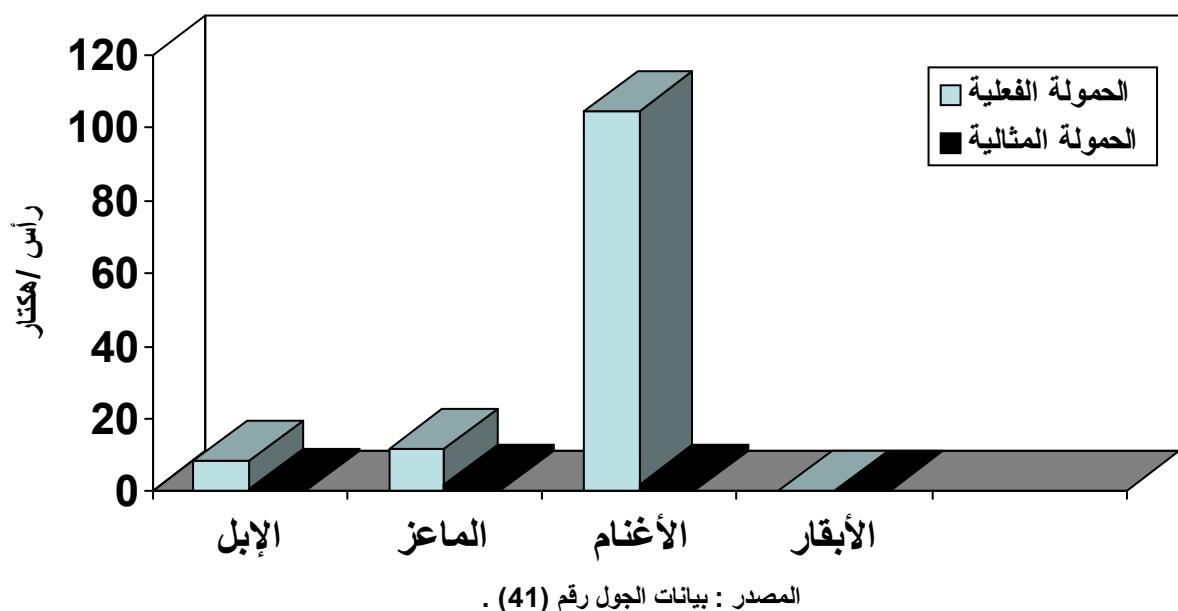
2-2-2 نوع الرعي :-

من خلال الاستبيان تبين أن الرعي المتنقل هو السائد في منطقة الدراسة إلى جانب الرعي المستقر ، ويعتمد أغلب الرعاة على النباتات التي تنمو عقب سقوط الأمطار في تربة 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 خاصةً 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 المركبة حيث ساهمت بما 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 الظهيرة ، أما في فصل الشتاء حيث النهار قصير يخرج الرعاة بحيواناتهم مع الضحى ويستمرون حتى ما قبل المغرب .

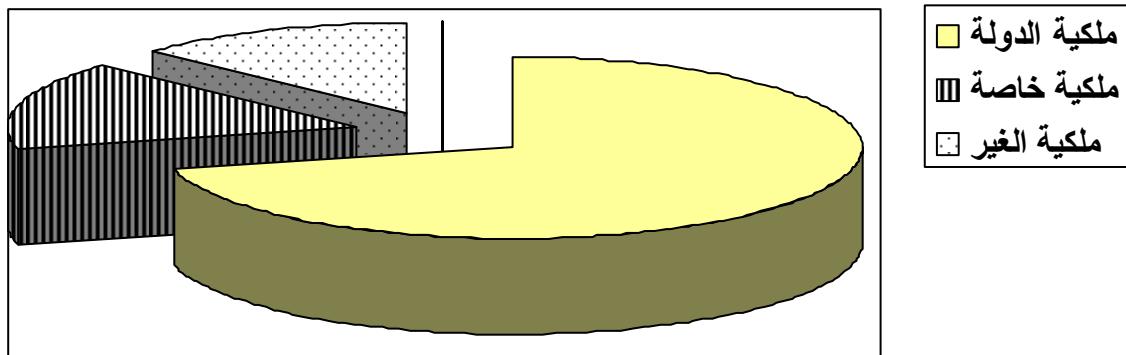
ويتبع هذا النظام ما نسبته(96%) من رعاة أفراد العينة ، وتقدر المسافة التي يقطعها الرعاة في رحلتهم اليومية مع حيواناتهم إلى أقل من 10كم حسب ما أشار(65%) من الرعاة ، أما من يقطعون بحيواناتهم مسافة تتراوح بين 10-20كم فقد بلغت نسبتهم(29%) من جملة العينة ، كما تبلغ نسبة الرعاة الذين يقطعون مسافة أكثر من 20كم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

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

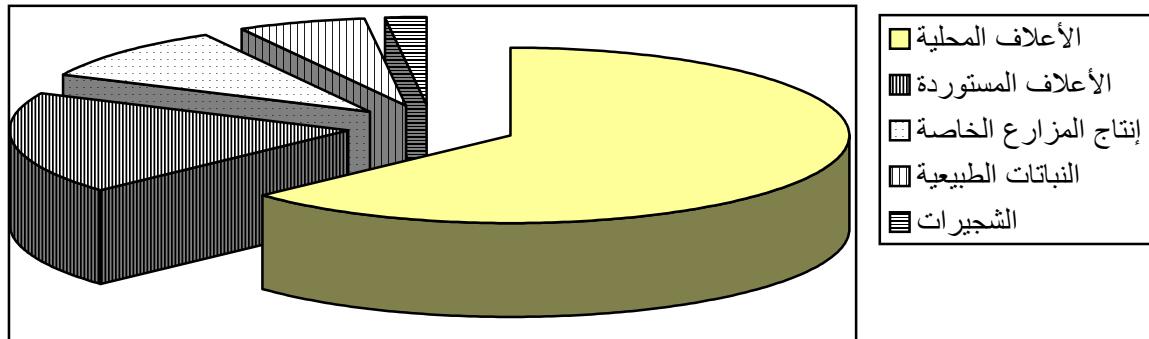
2-3-2 حيوانات المراعي :-

من خلال الشكل رقم (66) والملحق رقم (10) يتضح أن الضأن أكثر الحيوانات انتشاراً في المراعي ، 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%) .

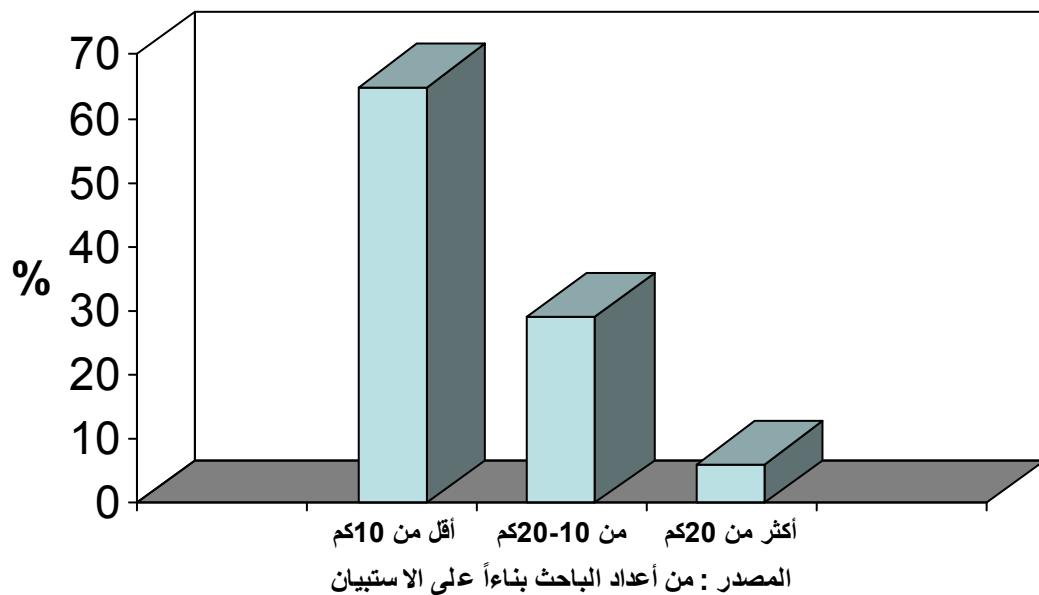
شكل رقم (63)
التوزيع النسبي لملكية أراض المراعي



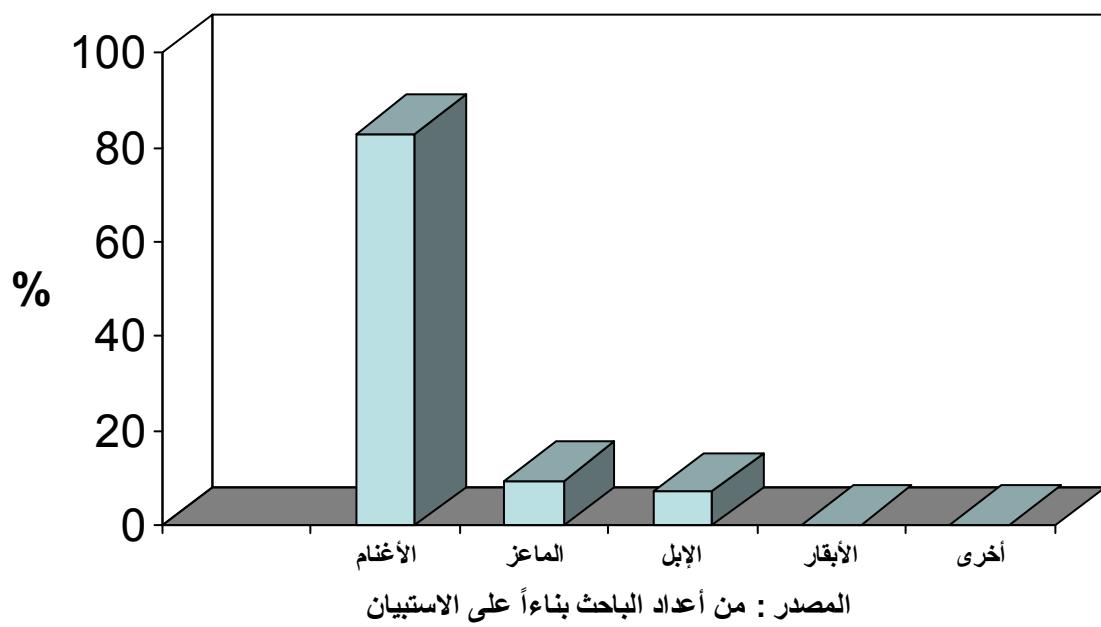
شكل رقم (64)
التوزيع النسبي للمواد المستخدمة في تغذية حيوانات المراعي



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 نسبته (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 .

2-3 أسباب تدهور أراضي المراعي وتصحرها في منطقة الدراسة :

- 1-3 الرعي الجائر Overgrazing :

يعد الرعي الجائر من الأسباب الرئيسية لتصحر أراضي المراعي وغيرها من الأراضي في منطقة سرت ، فعندما تزيد أعداد الحيوانات عن قدرة المراعي على إنتاج الغذاء يصبح ذلك رعيًا جائراً ويؤدي إلى اختلال التوازن البيئي للمراعي 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 المراعي عبارة عن سطوح أرضية جرداء صورة رقم (26) .

- 2-3 الرعي المبكر Early grazing :

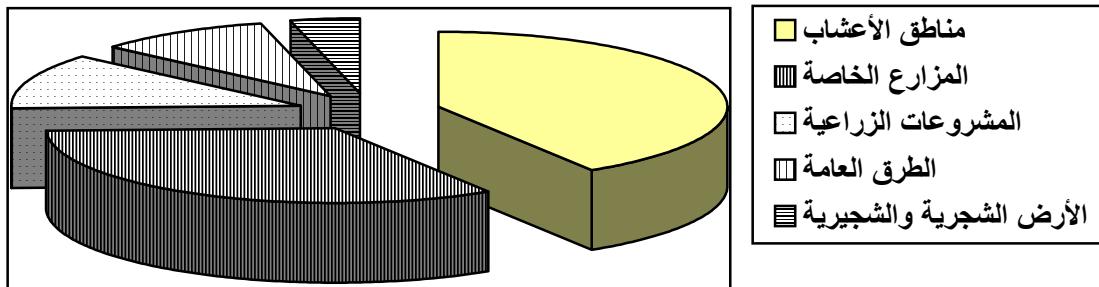
يعتمد الرعاة في فترة الجفاف على تغذية حيواناتهم بالأعلاف المركزية والنباتات الجافة وبقايا محصول الشعير كما ذكر سابقاً ، وهو بلا شك يشكل عبأً مادياً كبيراً عليهم ، وفور سقوط الأمطار يتوجه الرعاة بقطعاهم نحو الأماكن التي أصابها المطر مستخدمين الشاحنات في كثير من الأحيان لنقل

صورة رقم (24) الأغنام (الضان) أكثر أنواع الحيوانات استخداماً في الرعي -



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 .

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) .

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

2-3-3 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 إي ما نسبته (87.5%) ، أما من تقدم لهم خدمات بيطرية فقد بلغ عددهم 160 فرداً إي ما نسبته (80%) .

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

للحافظة على أراضي المراعي واستمرارها في أداء وظائفها الحيوية بشكل جيد يجب الالتزام بالطرق والأساليب العلمية التي تحدد أنواع الحيوانات التي يمكنها استخدام المراعي ، والحملة 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 المراعي يؤدي إلى تدهور وانخفاض قدرتها الحيوية ومن ثم تصحرها .

2-3-5 عوامل أخرى :-

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

ثانياً: تصرُّف الأراضي الزراعية

تمثل الأرضي الصالحة للزراعة عاملًّا رئيسًّا 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 الدنانير خلال الفترة (1970-1987م) إني ما يعادل 36.5 مرة حجم الاستثمارات خلال الفترة (1963-1969م) والبالغ 65.4 مليون دينار⁽¹⁾ ، وقد أنفق جزء كبير من هذه الأموال لاستصلاح الأرضي وإقامة المستوطنات الزراعية المتكاملة وإنشاء المزارع الحديثة .

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

1- الأرضي 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 تمثل وجودها في المناطق التي لا تكفي أمطارها المحاصيل الزراعية⁽³⁾ ، وعادة ما تتم عملية

(1) صبحي قوص وآخرون ، ليبيا الثورة في 30 عام 1999-69م ، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ، ط 2 (مصراطة : 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 .

زراعة الأرضي قبل فصل الأمطار ، حيث يتم إعدادها وتجهيزها بالحراثة والبذر على مسافات عميقه نوعاً ما في التربة لكي تستفيد من الرطوبة الكامنة في الأرض⁽¹⁾ ، 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 يمدء بحاجته من الماء هو الأمطار⁽²⁾ .

1-1 تطور مساحات الأرضي الزراعية البعلية (المطرية) :-

تشهد الأرضي الزراعية البعلية تناقصاً كبيراً في مساحتها ونسبة ما تشكله من جملة الأرضي الزراعية . جدول رقم (42) ، فقد تناقصت مساحتها من 203982.0 هكتار سنة 1973 حيث كانت تشكل ما نسبته 97.3% من أجمالي الأرضي الزراعية إلى 70566.2 هكتار سنة 1987 أي ما نسبته 92.2% من أجمالي الأرضي الزراعية ، وفي سنة 2001 انخفضت مساحة الأرضي الزراعية البعلية انخفاضاً كبيراً وصل إلى 26817.0 هكتار وأصبحت تشكل ما نسبته 72.3% فقط من أجمالي

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

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

المصدر :

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

(1) عدنان رشيد الجنديل ، الزراعة ومقوماتها في ليبيا ، ط1، (طرابلس : الدار العربية للكتاب، 1978) ص 24.

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

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 .

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 المزرعة بالهكتار	نوع المزرعة						النوع	المنطقة		
	مروية		بعلية مروية		بعلية					
	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد				
30	%22.2	2	%27	10	%14.8	8	هراوة	الشمالية		
52	%11.1	1	%8.1	3	%11.1	6	العامرة	الشمالية		
5	0	-	%16.2	6	%25.9	14	الحنية	الجنوبية		
7.9	%44.4	4	%21.6	8	%14.8	8	تلال	الجنوبية		
3	0	-	%8.1	3	%13	7	القبيبة	الجنوبية		
5	%22.2	2	%18.9	7	%20.4	11	جارف	الجنوبية		
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 .

1-2 مظاهر تصحر الأراضي البعلية وأسبابه في منطقة الدراسة :-

1-2-1 تعرّض الأراضي البعلية للتعرية الريحية والمائية :

تتعرّض الطبقة السطحية للترابة 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 الالزامية لنمو النباتات وازدهارها.

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

1-2-2 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 يتاسب مع تربة ومناخ المنطقة ، فالحراثة العميقه للتربة تؤدي إلى تقليل الرطوبة المخزونة بها وهو ما يساعد على تفتيتها وتهيئتها لعوامل التعرية الريحية .

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

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

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 وأشاروا بعدم استخدامها ، وقد أدى التوسع في استخدام آلات الحراة الحديثة إلى قطع الشجيرات وإزالة الأعشاب توطة لزراعة المحاصيل خاصة الشعير وبعض الأشجار المثمرة ، وقد بلغت نسبة المزارعين الذين يمارسون هذا الأسلوب (71%).

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 أنهاك التربة وتحطيم بنيتها كما قد يؤدي إلى انجراف التربة⁽¹⁾ ، وفي منطقة الدراسة يزرع محصول الشعير لسنوات طويلة مما أدى إلى أنهاك التربة وأثر سلباً على كميات الإنتاج وسيأتي الحديث عنها لاحقاً .

2- الأراضي المروية :-

الزراعة المروية هي تلك الأرضي التي تعتمد على مياه الآبار والعيون ، بالإضافة إلى مياه الأمطار⁽²⁾ ، كما يمكن أن تنتج هذه الأرضي أكثر من محصول خلال السنة . صورة رقم (27) ، ويتميز هذا النوع من الزراعه بإمكانية التحكم في كميات المياه التي تعطي للنباتات ، والأوقات المناسبة لذلك ، تعد الخضروات أهم المحاصيل التي تعتمد على الري . ويؤدي استخدام طرق ري غير مناسبة أو ومية ترتفع بها نسبة الأملاح إلى انخفاض إنتاجية الأرض وتدور تربتها وتصحرها .

2-1 تطور مساحات الأرضي الزراعية المروية :-

تشهد الأرضي 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 الأرضي الزراعية ، وفي سنة 1987 زادت المساحة إلى 5990.8 هكتاراً وأصبحت تمثل

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

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

مابنته (7.8%) ، ثم وصلت الزيادة ذروتها سنة 2001 حيث بلغت مساحة الأرضي المروية خلال هذه السنة إلى نحو 10289.0 أي ما يقارب الضعف وبنسبة تصل إلى (27.7%) من أجمالي مساحة الأرضي الزراعية ، وتعزى هذه الزيادة الكبيرة إلى التوسع في عملية حفر الآبار التي شهدته المنطقة خلال الفترة الأخيرة .

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 الأرضي المروية وأسبابه في منطقة الدراسة :-

2-2-1 ملوحة التربة :

تعد ملوحة التربة من أهم مظاهر تصحر الأرضي الزراعية المروية ، فعمليات الري بدون نظام صرف جيد يؤدي إلى تجميع 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 يتبخّر تاركاً ما يحمله من أملاح ، كما تتجمع الأملاح وتتحول الأرضي إلى ملحيّة نتيجة للري بماء 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⁽¹⁾ ، ففي مصر مثال حي على ذلك وهو منطقة غرب النوبالية وهي منطقة كانت صحراء أصلاً ثم استصلاحت واستزرعت استناداً إلى الري الصناعي ، وقد استجابت التربة للزراعة بسرعة في السنوات الأولى ولكن لم تثبت 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⁽²⁾ .

(1) عبد المنعم بلبع ، 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 والأدب ، 1982م) . ص 228 .

وقد أوضح الاستبيان أن عدد المزارع المروية و(البعليبة المروية) بلغ 46 مزرعة . جدول رقم (43)، منها 24 مزرعة أي ما نسبته (52.2%) تتعرض تربتها للتملح بدرجات مختلفة ، وبلغ عدد المزارع التي تتأثر بدرجة ملوحة شديدة 5 مزارع تمثل نسبة (10.9%) من جملة المزارع المروية و(البعليبة 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(البعليبة المروية) شكل رقم (68) .

وتعد الأراضي المنخفضة والقريبة من البحر وكذلك المجاورة للسبخات الأكثر تأثراً 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⁽¹⁾ . خريطة رقم (69) . تبين أن المساحة المتأثرة بدرجات مختلفة من ملوحة التربة بلغت 1520 هكتاراً وبنسبة تصل إلى (37.2%) من مساحة المنطقة المدروسة . جدول رقم (44) .

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

نسبة التواجد %	المساحة (هكتار)	درجة التوصيل الكهربائي (مليسيمتر/سم عند 25°C)	درجة الملوحة
62.8	2570	2-0	ترب غير ملحية
5.1	210	4-2	ترب ملحية بدرجة منخفضة
5.4	220	6-4	ترب ملحية بدرجة متوسطة
6.4	260	10-6	ترب ملحية بدرجة مرتفعة
15.9	650	أكبر من 10	ترب ملحية بدرجة مرتفعة جداً
2.4	100	-	سطح صخرية
2.0	80	-	مناطق مستبعدة

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مركز البحوث الزراعية ، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 م ، ص 82 .

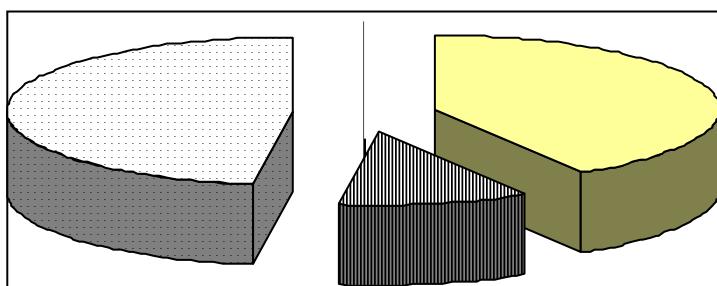
(1) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مركز البحوث الزراعية ، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت ، مرجع سابق ذكره ، 2001 م

صورة رقم (27) أحد المزارع المروية – وادي جarf .



المصدر : الدراسة الميدانية – خريف 2006 م.

شكل رقم (68)
التوزيع النسبي لملوحة التربات بالمزارع المروية و(البعلية المروية)



- تربات ذات ملوحة بسيطة
- تربات ذات ملوحة شديدة
- تربات غير معرضة للملوحة

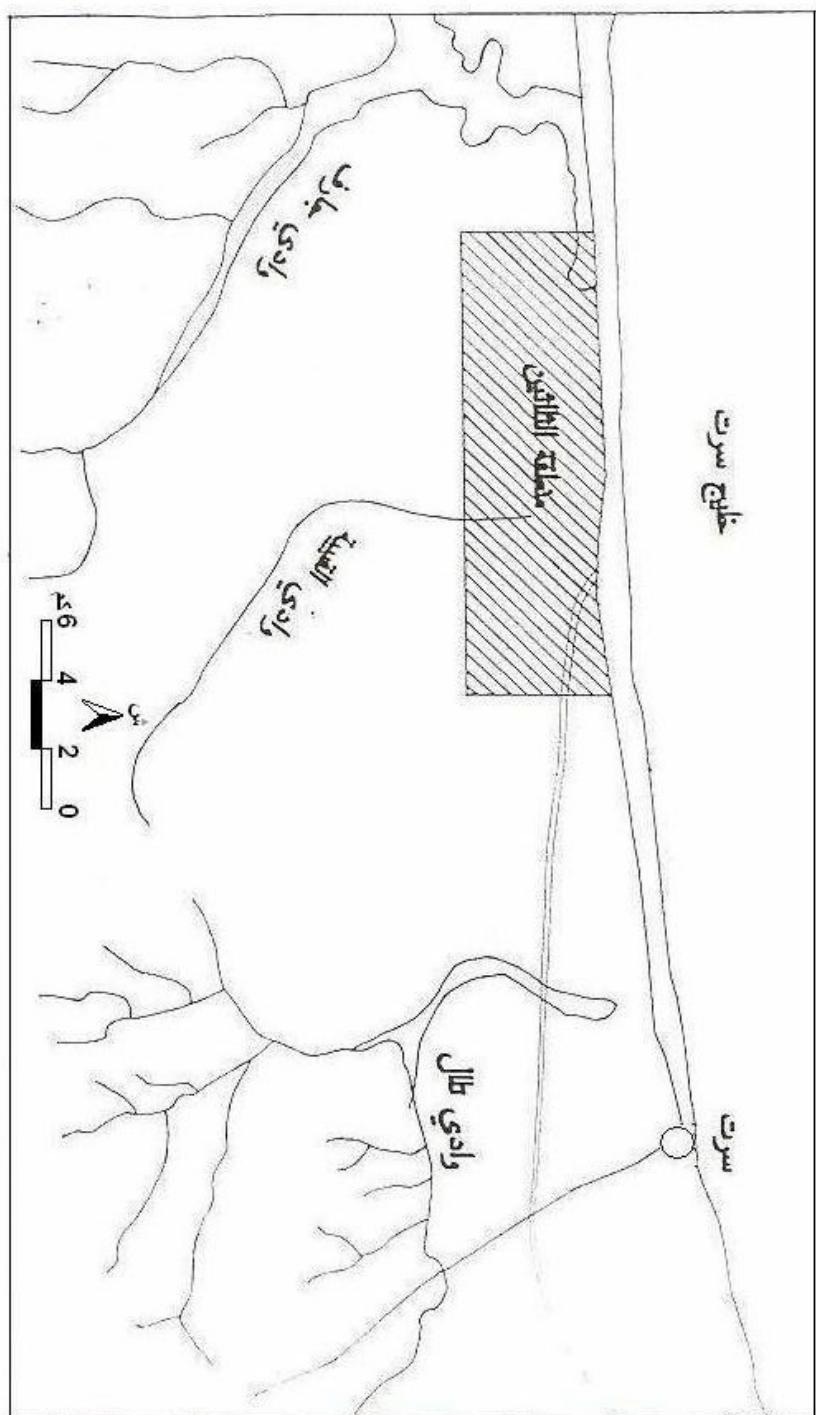
شكل رقم (69)

موقع منطقة التلارين - غرب سرت المستهدف بدراسة التربة

خليج سرت

سرت

محلل الطلاق



الجامعة العربية للبيئة والتنمية ، مركز البحوث الزراعية ، العصي الزراعي لمنطقة الثلارين غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 ، ص 5

كما أظهرت التحاليل الكيميائية للقطاع الرابع في الوحدة التصنيفية الخامسة للتربة في نفس المنطقة . ملحق رقم (11) . أن درجة التفاعل تتراوح ما بين 7.06-7.40 ـ 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 :-
تفقد أغلب المزارع في منطقة الدراسة 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 1-2متر ، كما تعرضت حوالي (23.9%) من الآبار لهبوط منسوب المياه بها بأقل من متر واحد ، أما النسبة المتبقية فانخفاض منسوب المياه فيها تراوح ما بين 2-3متر .

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 الأرضي 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 الغاطس (المضخات المغمورة في مياه البئر) الأكثر استعمالاً ، ويلجأ 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 .

2-2-3 إتباع أساليب ري غير ملائمة :-
ترتبط على عدم إتباع أساليب الري المنصوص عليها في لائحة أمانة الزراعة تدهور في الأرضي الزراعية وتعرضها لملوحة مما ساهم في تصحر المنطقة ، فمن خلال الاستبيان أتضح 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 رى مزارعهم بطريقة الغمر ولهذه الطريقة مخاطرها حيث يتجمع الماء في باطن الأرض لعدم وجود نظام للصرف مما يؤدي إلى صعود الماء بالخاصية الشعرية إلى سطحها وت bx r e تاركاً محتواه من الأملاح ، وبمضي الوقت يزداد تركيز الأملاح بالأرض وتنخفض إنتاجيتها حتى تصبح أرضاً مجده لا تصلح للإنتاج الزراعي⁽¹⁾ ، أما من يقومون برى 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 موقع 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 250-500متر ، كما ذكر حوالي (15.2%) منهم أن المسافة أقل من 250متر ، في حين أشار ما نسبته (21.8%) من المزارعين أن المسافة بين البئر والآخر تتجاوز 500متر.

(1) عبد المنعم بلبع ، مرجع سبق ذكره ، ص285 .

الفصل الخامس

آثار التصحر وأساليب مكافحته في منطقة الدراسة

أولاً : آثار التصحر في المنطقة

ثانياً : طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة الدراسة

الفصل الخامس

آثار التصحر وأساليب مكافحته في منطقة الدراسة

ترتب على مشكلة التصحر آثار وعواقب عديدة طالت مكونات النظام البيئي ، ومن خلال هذا الفصل سنحاول ألقاء الضوء على الآثار المترتبة على التصحر ، وأهم الأساليب والطرق المتبقية لمكافحته والحد من أخطاره في منطقة الدراسة .

أولاً : آثار التصحر في المنطقة :-

وتتمثل هذه في الآثار البيئية ، والاقتصادية والاجتماعية ، وفيما يلي دراسة لكل آثر من تلك الآثار:-

1- الآثار البيئية :-

أدت مشكلة التصحر في منطقة الدراسة إلى ظهور العديد من الآثار البيئية التي لحقت بمكونات النظام البيئي والتي من أهمها :

1-1 تدهور المراعي الطبيعية :-

يعد 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 التربة من عوامل التعرية والانجراف ويساهم في تحسين الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة .

وبحسب التقديرات التي بنيت على أساس كميات الأمطار الهاطلة سنويا ، فقد تم تقدير الأناتجية العلفية الكلية للمراعي الطبيعية بالجماهيرية العظمى الموجودة شمال خط مطر 50 ملم / سنة بحوالي 516 مليون وحدة علفية في السنة تمثل(20%) من احتياجات الثروة الحيوانية بالجماهيرية المقدرة بحوالي 2580 مليون وحدة علفية⁽¹⁾

(1) الجماهيرية 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 الممتلكة 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 .

ونظراً لقلة المتوفر من المصادر العلفية الأخرى في منطقة الدراسة كان الضغط على المراعي الطبيعية كبيراً 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- انثنار الأصناف النباتية التي تحتوي على التراكيب الوراثية المرغوبة والتي نتجت عن فعل الانتخاب الطبيعي .

جدول رقم (45)
الإنتاجية السنوية لمختلف مصادر الأعلاف بالجماهيرية .

المصدر	المساحة	الإنتاجية بـ الوحدات العلفية
المراعي الطبيعي	13244000	516465000
تبن شعير	315869	51780216
تبن قمح	206801	46575999
صفصفة برسيم	22000	124000000
شوفان	15354	11511340
محاصيل علف أخرى	14000	9600000
نخالة (شعير قمح)	-	30000
حبوب شعير	315869	94760700
أعلاف مرکزة	-	404000000
مجموع الوحدات العلفية الممتلكة		1258723255

المصدر : الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مجلس التخطيط العام ، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية ، 2003 م، ص 41.

1-2 فقدان التنوع البيئي وتدھور الحياة البرية :-

أدى التوسيع الزراعي على حساب أراضي المراعي إلى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة حيث اختفت العديد من النباتات كانت متوفرة في الماضي ، كما أصبحت نباتات أخرى نادرة ، ومن خلال الاستبيان الخاص بالرعاة⁽¹⁾ أشار (96.5%) منهم بأنقراض

(1) الدراسة الميدانية خريف 2007.

كلاً من نبات الديس ونبات الحلفا رغم توفرهما في الماضي بكثرة ، حيث أعتمد عليها الحيوان في غذائه واستخدمها الإنسان في صناعة الحصر والحبال ، كما احتفت نباتات أخرى مثل البصيلة والتمير والضمoran والعرفج وهي نباتات ذات قيمة علية كبيرة وتقبل عليها الحيوانات بنهم ، ومن النباتات التي تعرضت للانقراض من منطقة الدراسة ولها قيمة علاجية كبيرة نبات قميصة (البابونج) والشيح ، وأكد الرعاة أن أشجار الطلع البري صورة رقم (28) ، والجداري احتفت 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⁽¹⁾ .

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 وتناثر وتقوم بدورها في توازن النظام البيئي ، ومع التدهور الواسع في الغطاء النباتي الطبيعي والتزايد في عمليات الصيد الجائر تعرضت كثير من الحيوانات للانقراض ، وقد بين الاستبيان الذي أجري على الرعاة أن (92.5%) منهم أكدوا بأن نسبة فقد السنوي من هذه الحيوانات والنباتات تزيد عن (50%) كما أجاب (78.5%) من الرعاة بأن الحيوانات البرية في المنطقة نادرة الوجود في الوقت الحاضر ، في حين ذكر حوالي (12.5%) منهم بأن الحيوانات البرية قليلة جداً ، أما حوالي (9%) من الرعاة كانت إجابتهم بأنها قليلة ، وهذا بدوره يشير إلى تدهور بيئي كبير وتأثير واضح للتصرّح في المنطقة ، فمنذ السبعينيات من القرن الماضي لم يعد يشاهد الفهد الليبي في منطقة الدراسة كما احتفى الضبع في الثمانينيات ، ومع زيادة

(1) محمد عبد الله لامه ، التصرّح في سهل بنغازى (ليبيا) دراسة جغرافية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، مرجع سبق ذكره ، ص 226 .

التدور 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 المواطننة في المنطقة والهجارة 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- زحف الكثبان الرملية :-

أدى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي الدائم وتناقص كثافته في منطقة الدراسة بالإضافة إلى تناقص الأمطار الساقطة وتذبذبها إلى السماح للرياح بنقل كميات هائلة من الرمال مشكلة كثبان رملية طولية وهلالية تهدد طرق المواصلات . صورة رقم (29) ، مسببة الكثير من الحوادث التي راح ضحيتها العديد من المواطنين . كما تهاجم المساكن والمباني مسببة الضيق للسكان ، وتجبرهم 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 وهراوة 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 تحرك الرياح ، وتزايد كميات الرمال والأتربة المنقوله 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 .

2- الآثار الاقتصادية :-

يعد التصحر من أكبر الكوارث التي تهدد المجتمعات البشرية ، وهو يعبر عن درجة معينة من الاختلال في توازن العناصر المختلفة المكونة

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 .

للنظام البيئي ، وتدور 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 الالزامية لاستمراره فيها من أنظمة أخرى ، وهو أيضاً نتيجة مباشرة لسوء استغلال الإنسان للموارد الطبيعية لهذه الأنظمة⁽¹⁾ ، 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 الدراسة 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 وبنسبة 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 .

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 أي ما نسبته (93.3%) .

وفي عام 2001 حدثت زيادة قليلة في الإنتاج حيث بلغ حوالي 2196 قنطاراً بزيادة قدرها 221 قنطاراً عن سنة 1987 أي ما نسبته (11.2%) .

(1) محمد الخش ، مرجع سبق ذكره ، ص 33 .

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 مساحتها 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 تخلي محصول القمح عن مساحات واسعة من أراضي الزراعة المطيرية 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 والتلوّع في زراعة الأراضي الهمشية وما سببه من فقدان للطبقة السطحية من التربة ، تناقص الإنتاج بشكل خطير في سنة 2001 ، انخفض إلى حوالي 53782 قنطاراً حيث بلغ التراجع في الإنتاج حوالي 79564 قنطاراً إي ما نسبته (59.7%) ، أما عن كامل المدة فأن 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 محاصيلين 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 .

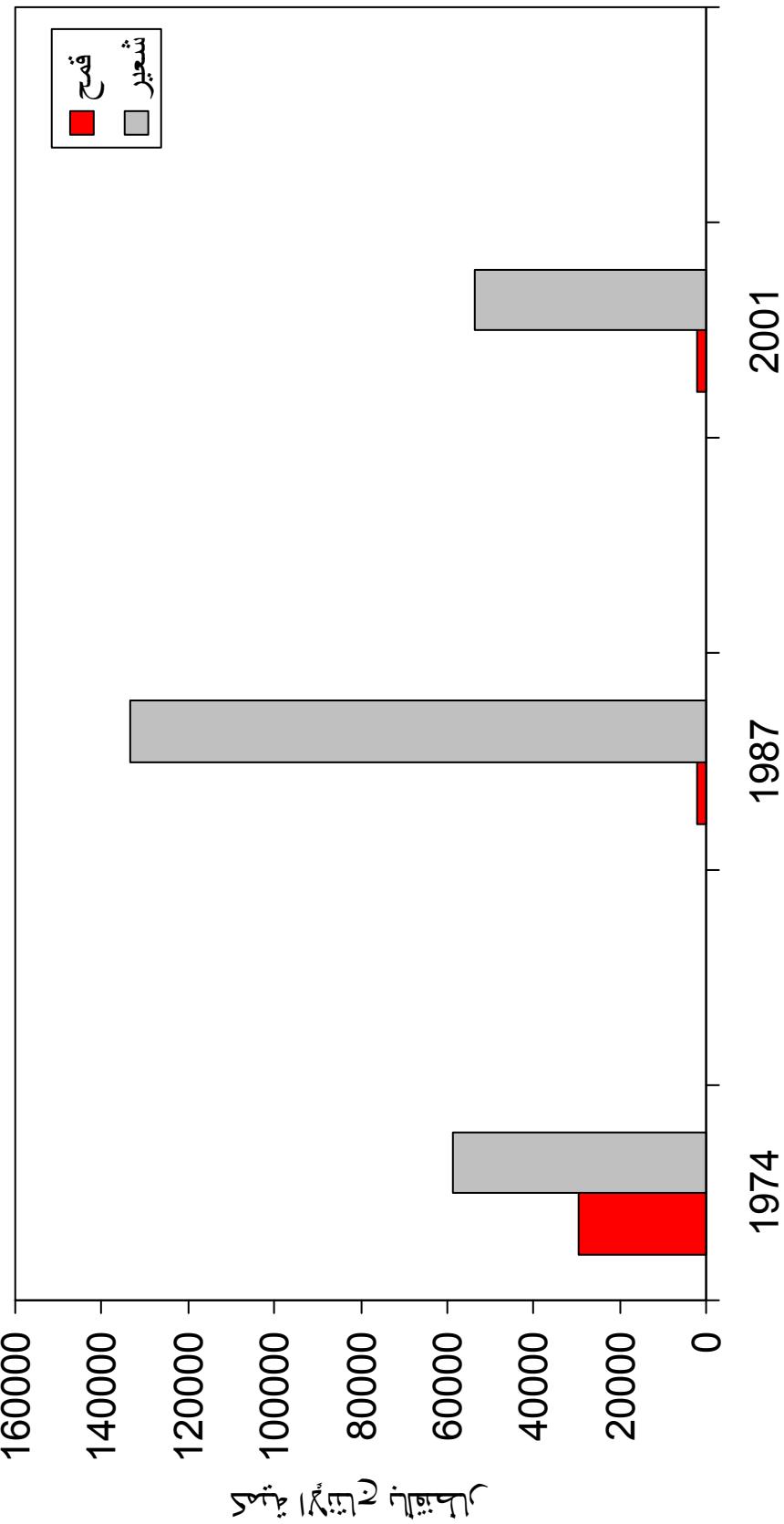
**تطور المساحات المزروعة بمصوبي القمح والشعير وكمية الإنتاج ومردود الهكتار الواحد
للفترة (2001-1974م) .**

المحصول	السنوات	المساحة المزروعة بالهكتار	كمية الإنتاج بالفدان	المساحة المزروعة بالهكتار الواحد	متوسط إنتاجية الهكتار الواحد (فدان)	كمية الإنتاج بالفدان	غير
1.3	58814	46695.0	9.5	29451	3116.0	1974	
3.0	133346	45089.5	1.6	1975	1215.5	1987	
	53782	-	-	2196	-	-	*2001

المصادر : 1- أمانة اللجندة الشعبية العامة للخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد الزراعي العام ، بلدية حلبي سرت ، ص 43 .
67-2- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، النتائج النهائية للنوع الزراعي ، جدول رقم (20-أ) ، ص 67 .

* لم تتوفر بيانات عن المساحات المزروعة

شكل رقم (70) تطور كميات الإنتاج لمصوبي القمح والشعير للفترة (2001-1974 م). .



المصدر : بيانات الجدول رقم (46) .

2-2 التناقص في أعداد الأشجار المثمرة :-

تعد أشجار الزيتون والنخيل واللوز من أهم الأشجار المثمرة في منطقة الدراسة 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 إي بلغت الزيادة (%14.0) ، وقد تزايدت أعداد أشجار الزيتون زيادة متواضعة من 243452 شجرة في سنة 1974 إلى 251210 شجرة سنة 1987 إي 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 إي ما مقداره 22671 شجرة وبنسبة زيادة (%449.2) .

ب- تراجعت أعداد الأشجار في سنة 2001 إلى 301170 شجرة وهي بذلك فقدت 35211 شجرة إي بنسبة تناقص(%10.5). حيث تتناقص أعداد أشجار الزيتون إلى 223047 شجرة إي فقدت 28163 شجرة خلال 14 عام بنسبة تناقص (%11.2) ، كما تراجعت أشجار النخيل إلى 46256 شجرة إي 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 إي بنسبة (%15) ويرجع ذلك أولاً لمقاومة أشجار اللوز العالية للافات وثانياً لتلقيها بأنواع أخرى من أشجار الفاكهة .

ومما سبق يتضح لنا تناقص أعداد الأشجار بصفة عامة وأشجار الزيتون والنخيل بصفة خاصة وهو بلا شك أحد الآثار الاقتصادية لنشاط ظاهره التصحر في المنطقة .

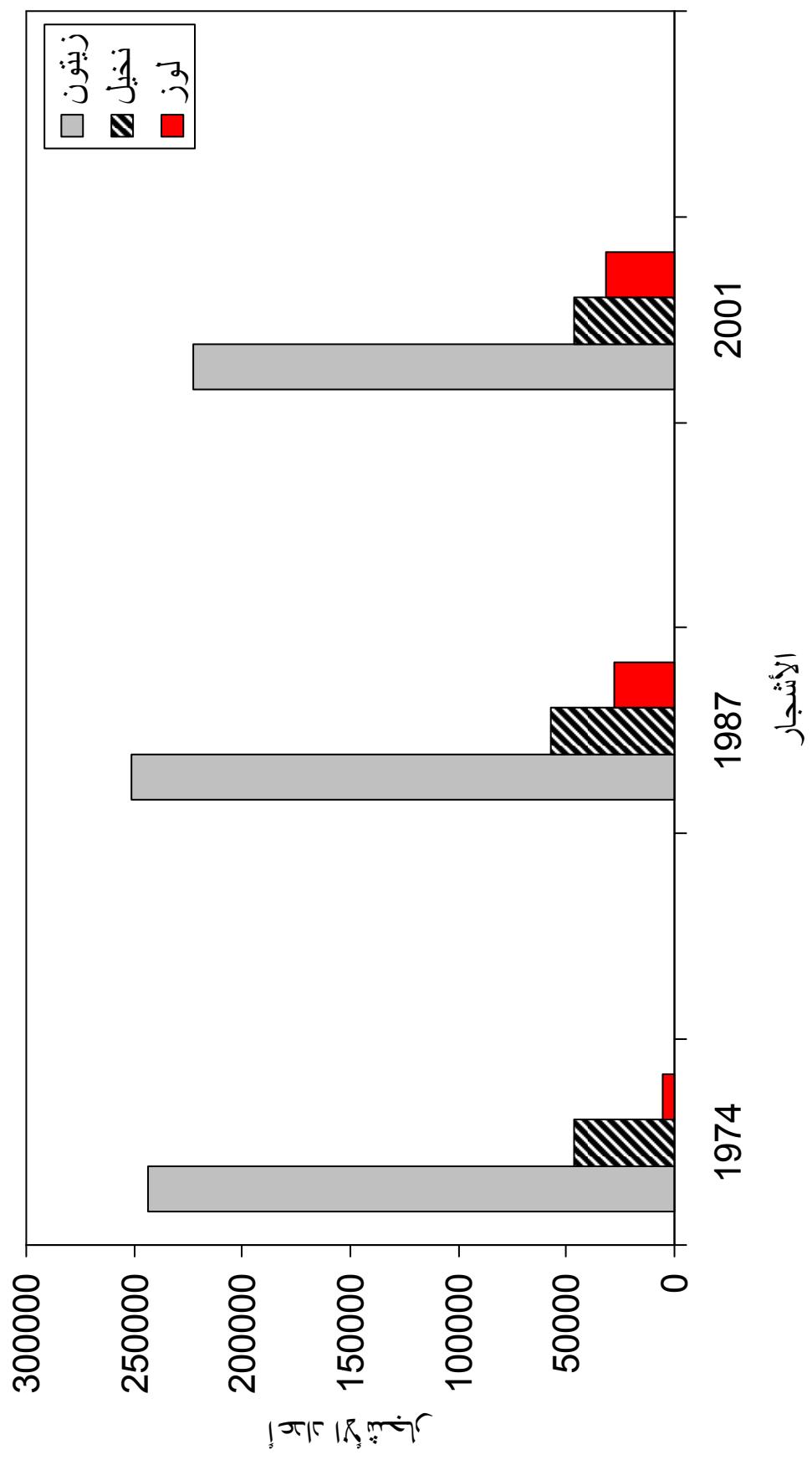
نطمور أعداد الأشجار المثمرة للفترة (2001-1974م) .

جدول رقم (47)

مجموع الأشجار	لوز	نخيل	زيتون	النوع	السنوات
				ريبتون	
294998	5047	46499	243452		1974
336381	27718	57453	251210		1987
301170	31867	46256	223047		2001

المصادر : 1- أمانة الجنة الشعيبة العامة للتحفيظ ، مصلحة الإحصاء والتعداد الزراعي العام ، بلدية خليج سرت، 1987م، جدول رقم (12)، ص39 .
 2- **الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، النتائج النهائية للتعداد الزراعي ، 2001م ، جدول رقم (7) ، ص38 .**

شكل رقم (71) تطور أعداد أشجار الزيتون والنخيل واللوز للفترة (2001 - 1974 م).



المصدر : بيانات الجدول رقم (47).

3- الآثار الاجتماعية :-

تعد الهجرة أحد الظواهر الناتجة عن مشكلة التصحر فعندما يتدور 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 تدور 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 المركزية وهو ما يزيد من التكالفة ويخفض العائد المادي ، أما النسبة المتبقية والبالغة حوالي (12.5%) فأرجعت السبب إلى الرغبة في العمل بإحدى الوظائف .

وفي منطقة الدراسة 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 للتوضع 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 ، إني بزيادة قدرها 201 هكتاراً .

د- تجاوزت التطورات في هيكل المدينة حالياً حدود المخطط الشامل حيث تشاهد مباني إدارية ومناطق سكنية جديدة خارج المخطط وبانتشار متفرق .

ويعد النمو المتتسارع 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	ر- 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 الحقلـي المكتب الاستثماري الهندي للمراافق ، شركة جيوـكارـت ، 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 استفحـل 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 مربـي الحيوانات حرفـتهم واتجهـوا نحو المدينة وبذلك فقد هـؤلاء السـكان أعمـالـهم واستـقـرارـهم ، وفقد المجتمع قـوى قادرـة على الإنتاج الزراعـي والـحيـوـانـي وتـوفـيرـ الغذـاء .

ومن خلال الاستبيان الموجه للرعاية أتضح أن حوالي (13%) من أسر الرعاية 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 وال الحاجة الملحة إلى المزيد من الوحدات السكنية والمؤسسات التعليمية والصحية وإلى الكثير من المرافق العامة مما ساهم في توسيع المدينة على حساب المساحات الخضراء المحيطة بها ، أضاف إلى ذلك حاجة الوافدين الجدد إلى فرص عمل مما زاد من أعباء الدولة .

ثانياً : طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة الدراسة .

تبذل الجماهيرية جهوداً مضنية من أجل مكافحة التصحر والحد من أخطاره من خلال عمليات صيانة التربة والمحافظة على خصوبتها ، واستصلاح الأراضي التي تعرضت للتتصحر بغرض استعادة قدرتها البيولوجية ، كما تبذل جهوداً متواصلة للمحافظة على موارد المياه وحماية المشجرات والغطاء النباتي الطبيعي . وتمثل 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 الأسلامك القوية ثم ترص متراجعة 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 السود في العديد من الأودية في منطقة الدراسة مثل وادي تلال والزيد والقبيبة والحنية . صورة رقم (32) ، وقد تضررت هذه السود جراء الفيضانات خاصة في وادي الحنية ، مما يلزم ترميمها وإعادة صيانتها على فترات متقاربة .

1-2 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 :

وتشتمل هذه الطريقة النباتات الجافة المتوفرة محلياً مثل الديس والسبط والرتم وجريدة النخيل ، حيث تطمر هذه النباتات في خنادق ذات عمق 15 سم وبارتفاع 35 سم ، وتحفر هذه الخنادق على هيئة مربعات على شكل لوحة الشطرنج أو مستويات أو مثلثات مساحة كل منها 5م^2 على الكثبان الرملية الخشنة ، و 16م^2 على التلال ذات الميل المعتدل⁽¹⁾ حيث تعمل على تخفيف سرعة الرياح ، وأضعاف قدرتها على تحريك الرمال .

ورغم نجاح هذه الطريقة إلا أن التوسيع في عمليات تثبيت الكثبان الرملية من ناحية والتناقض 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 (*Tamarix articulata*) (Ricinus communis) والأثل (*Acacia cyanophylla*) (السنط الحقيقي) والأكاسيا

(1) محمد عبد الله لامه ، التجربة الليبية في مكافحة التصحر ، الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في طريق التصحر ، طرابلس - الجماهيرية العظمى 27-10-1997م.

الأوكالبتوس (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 .

1-2-2 تثبيت الكثبان الرملية بواسطة مشتقات النفط :

إن التوسيع 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 المرشوّسة لم تتأثر كثيراً بجرف الرياح مما شجع على التوسيع باستخدامها وتعرف هذه الطريقة إقليمياً ودولياً بالطريقة الليبية لتثبيت الرمال⁽¹⁾ 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 المشاتل لتوفير أنواع متعددة من شتول الغابات . جدول رقم (49) ، وفي منطقة الدراسة أقيم مشتل القرضاوية بالقرب من النصب التذكاري لمعركة القرضاوية إلى الجنوب الغربي لمدينة سرت بحوالي 25كم ، وعلى مساحة تقدر بحوالي 70هكتار وبطاقة إنتاجية حوالي 5مليون شتلة مختلفة الأنواع ، كما يحتوي المشتل على 27 صوبة تعمل بنظام الري بالرش ، أربعة مزارع لإنتاج الأشجار المثمرة والأمهات ، تعمل بنظام الري بالتنقيط ، وملحق بالمشتل خزان تجميع للمياه ومحطة ضخ⁽²⁾ .

(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: 24/5/2003.

(2) مقابلة شخصية مع الأخ مسؤول المشتل في تاريخ 10/12/2006.

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.

**جدول رقم (49)
تطور إنتاج الشتول في مشتل القرضاية .**

النوع	العدد/الشتولة	السنة
السنت الحققي		
السنت الشوكي		
الكافور	1.500.000	2001
الأثل		
الكاوزرينا		
نفس الأنواع السابقة بالإضافة إلى نبات القطف نبات مراعي	2.000.000	2002
نفس الأنواع السابقة	5.000.000	2003
نفس الأنواع السابقة	2.350.000	2004
نفس الأنواع السابقة - شتول فاكهة زيتون - عنب - كرم - رمان	3.000.000 221.000	2005

المصدر : جهاز استثمار مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم المنطقة الوسطى ، مشتل القرضاية ، بيانات غير منشورة ، 2006 .

وللأشجار والشجيرات في المناطق الجافة وظائف عدّة أهـماـ(1) :

- أ- يمكنها أن تكون عاملـاـ في ثبيـت التـربـة ، وحـائـلاـ دون ضـيـاع المـيـاه وـتـعرـيـة التـربـة ، فالـغـطـاء النـبـاتـي الخـشـبـي يـوـفـر حـمـاـيـة أـفـضـل لـلـتـربـة وـيـعـمـر طـوـيـلاـ ، كـمـاـ أـنـ جـذـورـ الـأـشـجـار تـسـاعـدـ فـي تـعمـيقـ التـربـة وـتـحـسـينـهاـ .
- بـ- تمـثـلـ مـصـدـراـ هـامـاـ لـعـلـفـ الـحـيـوانـاتـ وـالـحـيـاةـ الـبـرـيةـ .
- جـ- مـصـدـرـ لـمـنـتـجـاتـ الـخـشـبـيـةـ . وـحـطـبـ الـوقـودـ .
- دـ- تـلـعـبـ دـورـاـ حـيـوـيـاـ فـيـ الـمـحـافـظـةـ عـلـىـ التـواـزنـ الـإـيكـوـلـوـجـيـ .
- هـ- حـمـاـيـةـ الـمـزـارـعـ وـالـمـساـكـنـ وـالـطـرـقـ مـنـ زـحفـ الرـمالـ .
- وـ- توـفـرـ الـأـشـجـارـ مـرـاعـيـ لـتـرـبـيـةـ النـحلـ .
- رـ- إـقـامـةـ الـحـدـائقـ وـالـمـنـزـهـاتـ .

(1) عبد الوهاب بدر الدين السيد ، التصحر وأشجار الحماية البيئية ، ط 1 (الإسكندرية : دار المعارف ، 1997م) . ص 389 .

وقد حددت المناطق المستهدفة بالتشجير في منطقة الدراسة . في الموضع التالية:-

- أ- الطريق الساحلي الممتد 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 .

1-4 حماية المراعي الطبيعية وتحسينها :

يعود تدهور أراضي المراعي أكثر مظاهر التصحر انتشارا في منطقة الدراسة فمن خلال ما ذكر سابقاً نجد أن المنطقة تعاني من رعي جائر حيث تفوقت أعداد حيوانات المراعي قدرة المراعي 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 بالدوره الرعوية ، حيث ترك 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 مراعي جلبت من أستراليا في عدة أجزاء من منطقة الدراسة إلا أن نتائج هذه التجربة لم تقييم بالشكل الكاف⁽¹⁾ .

ج- إقامة المحميات الطبيعية للحفاظ على التنوع الحيوي ، وقد أنشئ داخل منطقة الدراسة كل من مسييج وادي جارف ، ومسبيج وادي العamerة بمساحة 5000 هكتار لكل منها ، وتشرف مصلحة التنمية الزراعية

(1) مقابلة شخصية مع الأخ أمين اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية ، في 2006/12/10 .

والرعوية بالجماهيرية على جميع عمليات التسييج والبذر والتسميد⁽¹⁾.

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 كتحلية 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 لتجمیع مياه الأمطار وتخزينها خلف السدود الخرسانية ومن خلال الخزانات السطحية والصهاريج .

2-1 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 الحنية والعammerة وهراوة . صورة رقم (33).

2-2 الخزانات السطحية المكشوفة

تقام هذه الخزانات الضخمة في أراضي المراعي جنوب بوهادي وهي خزانات غير مغطاة أنشئت في الأجزاء المنخفضة من السهل ، وتجنبنا

(1) اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية بشعبيّة سرت ، بيانات غير منشورة - 1374 و.ر .

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 .

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) .

2-3 الماجن

وهي خزانات يقوم المواطنون بحفرها في أكثر الأماكن انخفاضاً عما حولها ويكون الحفر عمودياً أولاً وبعد عدة أمتار يصبح الحفر أفقياً لتوسيع الماجن حتى يتمكن من استقبال أكبر كمية من المياه . صورة رقم (35) .

2-4 السدود

نتيجة للاهتمام المتزايد بموارد المياه المختلفة من أجل التوسيع الزراعي ومكافحة التصحر أقيمت العديد من الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية لوديان المنطقة ، وتم بناء ثلاثة سدود خرسانية ضخمة بالإضافة إلى عدد من السدود التعويقية الحجرية من أجل المحافظة على مياه الأمطار وحجزها .

1-4-2 سد وادي جارف

أقيم السد على مجرى الوادي إلى الجنوب من الطريق الساحلي بحوالي 30كم ، وتبعد سعته التخزينية الكلية 2.4 مليون متر مكعب حيث تبلغ مساحة الحوض التجميعي لمياه الأمطار لوادي جارف 600كم² ⁽¹⁾ . صورة رقم (36) .

2-4-2 سد وادي الزي

يعد وادي الزي أحد أهم روافد وادي تلال ، ورغم صغر حوضه التجميعي البالغة 42 كم² إلا أنه تجمع به كميات كبيرة من المياه خلال العواصف المطيرة ، وقد أقيم على مجرى الوادي سد خرساني ضخم تبلغ سعته التخزينية الكلية 2.6 مليون مترًا مكعباً⁽²⁾ . صورة رقم (37) .

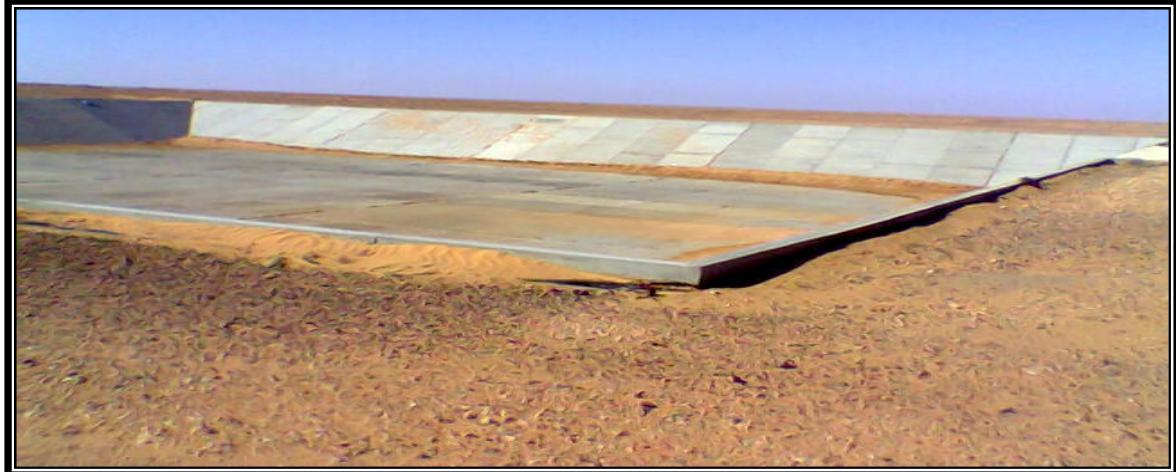
2-4-3 سد وادي الغربيات

يعد وادي الغربيات أحد فروع وادي تلال ، وقد أقيم على مجرى الوادي

(1) صبحي قنوص وآخرون ، مرجع سابق 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 لتجمیع میاه الأمطار – وادی 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 .

سد خراسي و هو الأصغر من بين السدود الخرسانية المقامة في منطقة الدراسة حيث تجتمع خلف السد كميات من المياه تساهم في تغذية الخزانات الجوفية ورفع مستوى الماء الجوفي في الآبار المتواجدة في المنطقة .

كم قامت الهيئة العامة للمياه بإجراء الدراسات الازمة لوادي تلال بهدف الاستفادة من مياه الأمطار ، وحماية مدينة سرت من أخطار الفيضانات ، وقد أسفرت هذه الدراسة عن تصميم سدين وعدد من المنشآت المائية الملحة للتحكم في المياه واستغلالها الاستغلال الأمثل جدول رقم (50) .

جدول رقم (50)
الدراسات المصممة لإقامة سدي وادي تلال والمنشآت المائية الملحة .

المنشأ	الطول متر	منسوب القمة متر	عرض القمة متر	طول المفيض متر	منسوب قمة المفيض متر	أقصى ارتفاع متر	حجم الخزان متر ³	بحيرة التخزين هكتار
السد الأول S3	600	31.5	X طرق 2 9.5	390	31	6	6.2 مليون	مساحة البحيرة = (حمولة كاملة) = 270 هكتار
السد الثاني TB	604	16	5	330	15.5	4.5	2.5 مليون	مساحة البحيرة = (حمولة كاملة) = 140 هكتار
الحاجز الأيمن	440	5.8	5	-	-	2.5	-	-
محطة الطاقة	720	5.8	4	-	-	1.7	-	-
قناة الصرف	836	الميل 0.23 %	عرض القاع = 35	-	-	-	-	-

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

وقد حققت السدود مقاومة الأهداف الآتية :-

- أ- تغذية الخزانات الجوفية وخاصة في المناطق التي لا يتوفر 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 ألف كيلومتراً نحو الساحل الليبي حيث توجد تجمعات السكان ، والترسب الزراعية الخصبة ، والمناخ المعتدل ، وبتاريخ 28 هانيبال (أغسطس) من سنة 1984م وضع الأخ قائد ثورة الفاتح العظيم حجر الأساس لمشروع النهر الصناعي العظيم .

وتنتقل المياه من خلال ست منظومات عملاقة مرتبطة بعده من الخزانات الضخمة ومراكز دعم التشغيل والصيانة . شكل رقم (72) وهي ⁽¹⁾ :-

3-1 منظومة السرير سرت / تازربو بنغازى

وتتضمن خطين لنقل المياه يمتد أحدهما من السرير إلى سرت والثاني من تازربو إلى بنغازى ، ويبلغ طول هذين الخطين معاً 18100 كيلومتراً وينقلان أكثر من مليوني متر مكعب من المياه إلى الشريط الساحلي يومياً وملحق بالمنظومة خزانات ضخمة تبلغ سعتها حوالي 37 مليون مترأً مكعباً من المياه في منطقة سرت وحوالي 76 مليون كيلومتراً مكعب في منطقة بنغازى .

3-2 منظومة جبل الحساونة سهل الجفارة

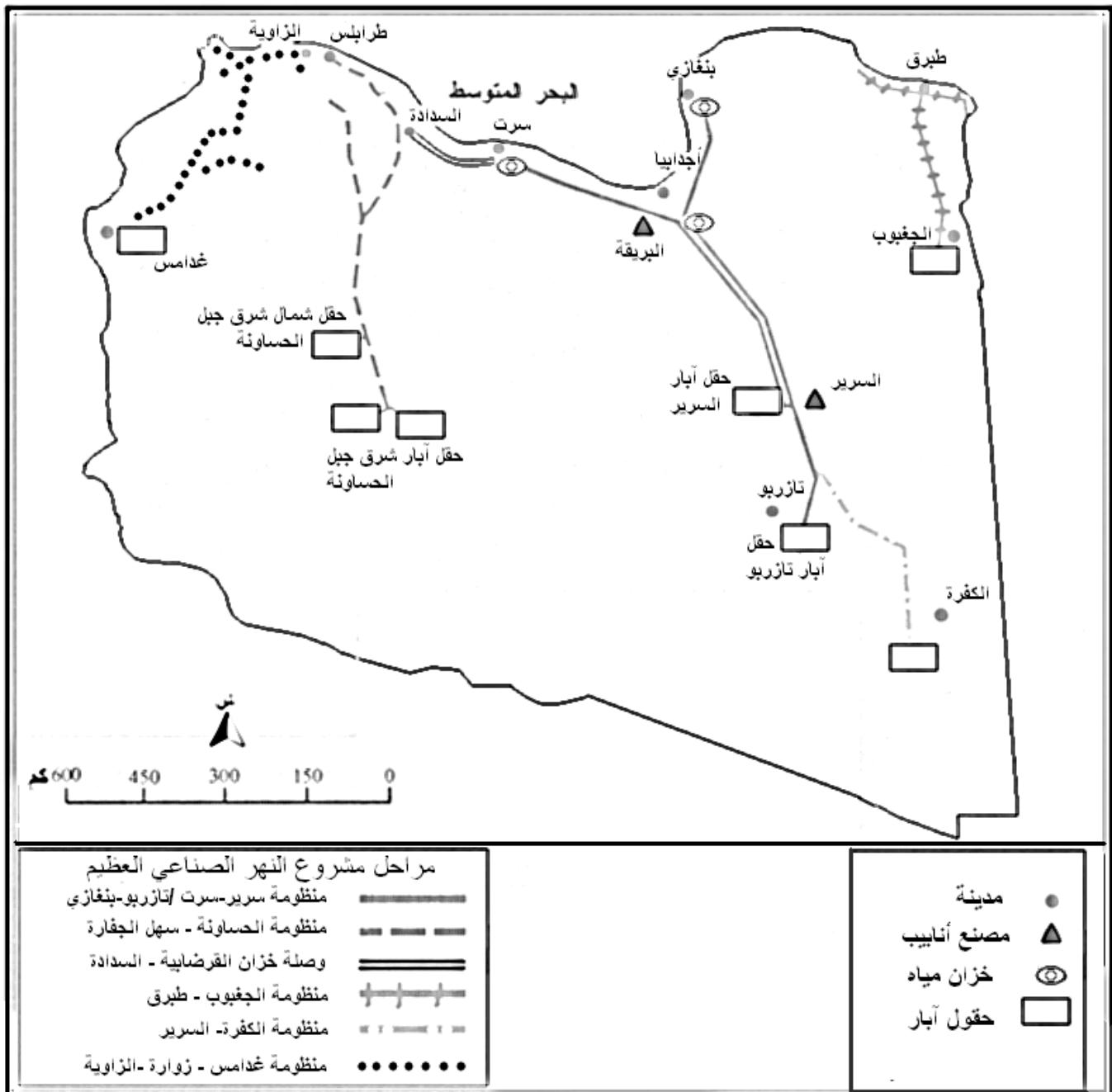
وتبدأ من حقول الآبار شرق فزان وتنتهي عند سلسلة جبال نفوسه قرب مدينة ترهونة حيث تنساب بعدها المياه بالأنسياب الطبيعي إلى سهل الجفارة جنوب طرابلس ، ويبلغ طول خط نقل المياه بهذه المنظومة حوالي 650 كيلومتراً يتم عن طريقها نقل مالا يقل عن 2.5 مليون مترأً مكعباً من المياه يومياً .

3-3 وصلة القرضايبة السدادة

تهدف هذه الوصلة إلى نقل ما يقارب من 980 ألف متر مكعب من المياه يومياً من منظومة (السرير سرت / تازربو بنغازى) إلى منظومة (جبل الحساونة سهل الجفارة) وبالعكس ، ويبلغ طول خط نقل المياه بهذه المنظومة 190 كيلومتر تمتد من القرضايبة إلى السدادة .

(1) المرجع السابق ، ص 249

شكل (72) مراحل مشروع النهر الصناعي العظيم



المصدر : بتصرف صبحي قتوش وأخرون ، ليبيا الثورة في 30 عام 1999-69 ، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ، ط 2
 (مصراطة: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1429 ميلادية) ص 298 .

3-4 منظومة غدامس النقاط الخمس / الزاوية

ويبلغ طول هذه المنظومة من خطوط المياه حوالي 500 كيلومتر وتنقل ما يقارب من 90 مليون متر مكعب من المياه سنوياً من حوض غدامس إلى الجزء الغربي من سهل الجفار.

3-5 منظومة أنابيب ربط الكفرة تازربو

تعد هذه المنظومة امتداد لمنظومة (السرير 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 (السرير سرت / تازربو بنغازي) ويبلغ طول خط الأنابيب الناقلة للمياه 373 كيلومتر .

3-6 منظومة الجغبوب طبرق

أكدت الدراسات الأولية على وجود كميات كبيرة من المياه الجوفية بمنطقة جنوب الجغبوب مما شجع على إعداد برنامج يشمل على حفر 15 بئراً وبناءً على نتائج الحفر سيتم تحديد المعلومات الهيدروليكيه المائية للخزانات الجوفية بالمنطقة ومدى إمكانية استغلالها على نطاق واسع وذلك لتغطية الاحتياجات المائية لمنطقة البطنان 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 لمنظومة 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

جدول رقم (51)
توزيع المخصصات المائية للمرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم
منظومة (أجداديا - سرت) .

البيان	كمية المياه 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 (أجداديا - سرت) بيانات غير منشورة ، (بنغازي: 1997م) ص 3 .
 - حسبت النسب المئوية من قبل الباحث .

الأعلاف ، ونعتبر المياه ذات نوعية ملائمة لأغراض الري بناءً على التحاليل الكيميائية . جدول رقم (52) .

جدول رقم (52)
تقييم ملائمة مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم
لأغراض الري .

درجة حظر الاستخدام	القيمة	الوحدة	مجالات التقليم
بسيط	940	ميكروسمنز/ سم	1- الملوحة :- درجة التوصيل الكهربائي(EC).
بسيط إلى متوسط	4.0	-	2- الرشح السطحي :- النسبة المعدلة للصوديوم المتبدال (SAR) .
بسيط إلى متوسط	4.0 5.22	A d j . SAR ملي مكافئ / لتر	3- التأثير النوعي الأيوني :- - الصوديوم الري السطحي الري بالرش - الكلوريد
لا يوجد بسيط	3.24 3.24	ملي مكافئ / لتر ملي مكافئ / لتر	الري السطحي الري بالرش
لا يوجد	0.03	ملي جرام / لتر	- البورون - تأثيرات متعددة :-
لا يوجد بسيط إلى متوسط	1.00 3.20 7.80	ملي جرام / لتر ملي جرام / لتر -	- النيتروجين - البيكربيونات درجة تفاعل (P.H) .

المصدر : - الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، الجزء الثاني
 منظومة (أجداديا - سرت) بيانات غير منشورة ، (بنغازي: 1997م) ص 6 .

وتصل مياه المرحلة الأولى للنهر الصناعي العظيم (منظومة أجدابيا – سرت) من منابعها في السرير وتازربو لتصب في خزان سرت النهائي (القرضابية) والذي يبلغ سعته التخزينية إلى 6.4 مليون متراً مكعباً⁽¹⁾ ، ومن خلال محطة ضخ منفذة على الخزان تتدفق المياه في اتجاه الغرب لتزويد أودية جارف والقبيبة وتلال باحتياجاتها من المياه ، كما تستمد مزارع سرت على احتياجاتها المائية من خزان سرت الزراعي (أبوهامود) ويقع قبل الخزان النهائي وتبعد سعته التخزينية 15.4 مليون متراً مكعباً⁽²⁾ . أما المشاريع الزراعية التي تقع قبل الخزان فتحصل على احتياجاتها المائية مباشرة من فتحات تغذية على المنظومة الرئيسية عن طريق 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 (ملم)	التصريف التصميمي (م ³ /ث)	ذروة الطلب (م ³ /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
خران 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 موقع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة بشكل رقم (73) . في الآتي⁽³⁾ :-

(1) الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم ، مرجع سبق ذكره ، ص 162

(2) المرجع نفسه ، ص 162 .

(3) المرجع نفسه ، ص 9 .

١- مشروع القرضابية

يقع المشروع إلى الشرق من مدينة سرت ويمتد شرقاً حتى وادي الحنيفة بطول يصل إلى 40 كم ويحده من الشمال الطريق الساحلي ومن الجنوب خط الغاز (البريقة- مصراته) بعمق يقدر بحوالي 4 كم ، وهو من المشاريع الجديدة ونط الأستثمار 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 المحوري ويصل مجموع الاحتياجات المائية السنوية بهذا المشروع حوالي 57.753 مليون متر مكعباً أما التركيب المحصولي فهو محاصيل الحبوب خاصة القمح والأعلاف .

٢- مشروع سواوة وبوزاهية

يقع هذا المشروع إلى الشرق من مدينة سرت مباشرة ويمتد شرقاً حتى وادي الحنيفة بطول حوالي 40 كم وعرض 4 كم ويحده 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 خرسانية كما زودت هذه المزارع بشبكة لتوزيع الكهرباء .

وتقدر الاحتياجات المائية السنوية للمزارع 6 هكتار مروي حوالي $52.489 \text{ m}^3/\text{سنة}$ يخصص الجزء الأكبر لزراعة الشعير والشوفان بالإضافة إلى الخضراوات والفواكه .

٣- مشاريع الأودية الغربية

ويقصد بها أودية تلال وقبيبة 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 $3.72 \text{ m}^3/\text{سنة}$ ، جارف $4.22 \text{ m}^3/\text{سنة}$ ، القبيبة $0.58 \text{ m}^3/\text{سنة}$ وباعتبار ترتيب محصول يتكون من (33%) شعير ، (17%) برسيم حجازي ، (17%) خضراوات ، (17%) فاكهة .

4- مشروع وادي الحنيوة

يقع إلى الشرق من مدينة سرت بحوالي 50 كم ويشمل 169 مزرعة تبلغ المساحة المروية 169 هكتار وتهدف خطة الاستثمار مياه النهر الصناعي العظيم في هذا الوادي إلى دعم المزارع القائمة بمخصصات مائية سنوية تقدر بـ 1.5 مليون متر مكعباً .

5- مشروع سلطان والعامرة

يمتد من وادي الحنيوة غرباً إلى وادي هراوة شرقاً ويحده من الشمال ساحل البحر المتوسط ويمتد جنوباً 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 سنوياً ، 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 سنوياً وستعتمد نفس التركيب المحصولي لسلطان والعامرة .

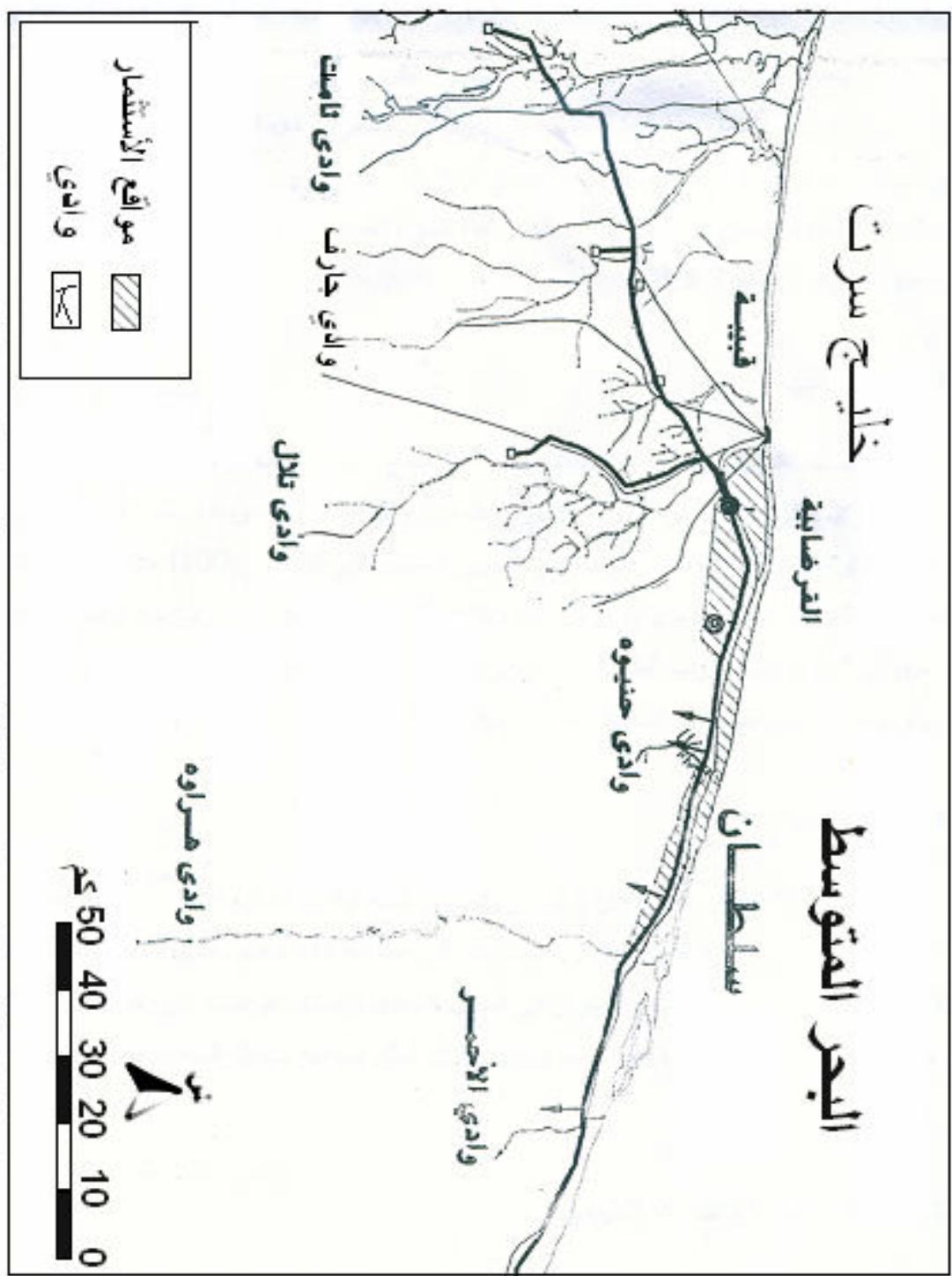
جدول رقم (54)

موقع وأنماط الاستثمار المستهدفة على منظومة المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي العظيم في منطقة الدراسة .

الموقع	عدد المزارع الصغيرة	مساحة المزارع الكبيرة (هـ)	صافي المساحة المروية (هـ)	م
مشروع القرضاوية	-	5400	5400	1
مشروع سواوة وبوراهية	959	-	5271	2
الوديان الغربية (تلل-جارف-قبيبة)	1374	-	2000	3
وادي الحنيوة	169	-	169	4
سلطان والعامرة	417	-	1467	5
وادي هراوة	368	-	1100	6

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

شكل رقم (73) مواقف الاستثمار على منظومة أحديابا - سرت



المصدر: الهيئة العامة للاستثمار مياه الصرف الأولي لمشروع النهر الصناعي العظيم ، الجزء الثاني
منظومة (أجدابيا - سرت) ييات خير مشورة ، (بنغازي 1997م) ص 12

هذا وقد سنت الجماهيرية العديد من التشريعات 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 واقتراح 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 1989/7/1 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

الخاتمة 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 ، وتلخص فيما يلي :

أولاً نتائج الدراسة :

1- أوضحت دراسة مكونات النظام البيئي الطبيعي لمنطقة الدراسة ما يلي:

1-1 تتنمي أغلب أراضي منطقة الدراسة جيولوجيًّا إلى تكوينات الزمن الثالث حيث تغطي (75%) من مساحة منطقة الدراسة وأهم التكوينات التابعة له تكون الخمس وتقدر المساحة التي يغطيها بحوالي 5132 كم² إي ما نسبته (67.5%) من مساحة منطقة الدراسة ، أما أقدم التكوينات التابعة لهذا الزمن فهو تكوين وادي تامت عضو قراربة الجيفية ، ويوجد في الركن الجنوبي الغربي لمنطقة الدراسة ، كما توجد بالمنطقة تكوينات حديثة تتنمي للزمن الرابع يمتد لها تكوين قرقارش ويظهر في شمال منطقة الدراسة 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 الأرضي الليبي تراجع خليج سرت وترك خلفه سهل ساحلي ينحدر انحداراً هيناً من الجنوب إلى الشمال ، ومرت المنطقة فيما بعد بعدة دورات ترسيبية تربت خلالها عدة تكوينات جيولوجية بسبب تقدم الخليج فترة وتراجعت فترة أخرى .

1-2 تتميز أراضي المنطقة بميل عام من الجنوب إلى الشمال ، والشكل العام يتميز بدرجة تموج واضحة في الجزء الشمالي الشرقي حيث تظهر التبات الرملية (تلل رملية محدودة الارتفاع) ، وفي الجزء الجنوبي الغربي

يصل الارتفاع إلى أعلى مستوى له وتبعد المنطقة أكثر تضرساً ، كما تنتشر الكثير من التلال المتفرقة التي تبرز فوق المستوى العام .

وتحمي 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 يتصف مناخ منطقة الدراسة بالآتي :

1-3-1 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 لكتل 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 لأخر ، كما تنخفض سرعتها في الأجزاء الجنوبية من المنطقة .

1-3-4 تشهد الأجزاء الساحلية من منطقة الدراسة ارتفاعاً في معدلات الرطوبة النسبية طوال العام ، أما الأجزاء الجنوبية بعيدة 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 ، وتمثل 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 الربع بسبب هبوب رياح القبلي الحارة الجافة من الصحراء الكبرى .

1-4 توجد العديد من الأودية الجافة في المنطقة والتي تشكل أحواض تجميع لمياه الأمطار ، وتستغل مياهاها بإقامة بعض السدود عليها للاستفادة منها في تغذية خزانات المياه الجوفية ، وللاستغلال المباشر في سقاية الحيوانات .

وتشير الدراسات الهيدرولوجية في منطقة الدراسة إلى محدودية المياه الجوفية وارتفاع نسبه الأملاح بها .

1-5 تقع ترب المنطقة ضمن ترب المناطق الجافة وشبه الجافة وهي في أغلبها ترب رملية حديثة التكوين ، أما الترب الرسوبيه فتتوارد في بطون الأودية الكبيرة ، كما تشيع الترب الملحيه في الشريط الساحلي خاصة بالقرب من السبخات ، وتنشر الترب الرملية الصحراوية في جنوب ووسط منطقة الدراسة وتتصف بقوام رملي عديم التطور وغير مميز إلى أفق ، حيث يحتوي على أكثر من (90%) من حبيبات الرمل كما ينخفض محتواها من المواد العضوية .

1-6 يتأثر توزيع الغطاء النباتي الطبيعي وكثافته ونوعيته بالمنطقة بعدها 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 منطقة الدراسة .

2- بيّنت دراسة مظاهر وأشكال التصحر بالمنطقة النقاط الآتية :

2-1 تتعرض الطبقة السطحية للترابة للتعرية بواسطة مياه الأمطار خاصاً 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 منطقة الدراسة .

2-2 يعاني الغطاء النباتي في منطقة الدراسة من التدهور والتقاصل باستمرار تحت ضغط التوسيع الزراعي والرعي الجائر ، فقد تعرضت نباتات ذات قيمة رعوية جيدة لخطر الانقراض من المنطقة مثل العرج والحلفا والديس وحلت محلها نباتات شوكية غير مرغوب فيها ، كما أصبحت بعض الأشجار والشجيرات في حكم المنقرض مثل الطلع والجاري والسدر .

2-3 يعد زحف الكثبان الرملية القارية أكثر مظاهر التصحر انتشاراً في منطقة الدراسة وأشدّها خطورة ، فقد أدى الرعي الجائر والتلوّس في الزراعة البعلبية واستخدام تقنيات حديثة لا تتناسب مع الظروف البيئية إلى تناقص الغطاء النباتي الطبيعي ، وانكشف 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 .

اما 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 الدراسة 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 لأبار 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 ، فالتوسيع 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 للتصرّف في المنطقة وهي التصرّف الطفيف ويسود في الأجزاء المحيطة بمدينة سرت والشرط الساحلي بمحاذاة البحر المتوسط ، والتصرّف المعتدل ويضم أجزاء كبيرة من شمال المنطقة ، والتصرّف الشديد يأتي إلى الجنوب من النطاق السابق حيث تتقىم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية في أودية جارف وتلال وهراوة والأفرع المتصلة بهم ، أما التصرّف الشديد جداً فيسود في الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة حيث اختفت مساحات واسعة من الغطاء النباتي ، وسادت التعرية الريحية يشكل كبير.

أما خطورة ودرجة التصرّف في المنطقة فتتمثل في ثلاثة فئات هي فئة التصرّف ذو الخطورة العالية جداً ويتمثل في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة حيث يتعرض النظام البيئي لتدهور كبير ، وفئة التصرّف الخطير ويتمثل في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة ، حيث تظهر الكثبان الرملية داخل الأراضي الزراعية ، وتتعرض أراضي المرعاعي لرعي مكثف ، أما فئة التصرّف متوسط الخطورة فيظهر إلى الشرق والجنوب الشرقي من مدينة سرت ، حيث يتعرض النظام البيئي إلى تدهور بسيط وبشكل بطيء .

3- أوضحت دراسة عوامل التصرّف 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 ، وفي محيط سرت ومصراته الساحلتين يبلغ المتوسط السنوي للأمطار 207.2 ملم/سنة ، 285 ملم/سنة على الترتيب ،

في حين يبلغ 36.4 مللم في محطة هون بعيدة 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 ، في شهر التمور (أكتوبر) عام 1986 شهدت محطة هون سقوط 42.7 مللم في خلال 24 ساعة ، أما في محطة مصراته فقد سقط ما يقدر بحوالي 104 ملم من الأمطار في يوم واحد وذلك في شهر الحوت (نوفمبر) عام 1990 ، وفي محطة سرت سجل سقوط ما يقدر بحوالي 99.2 مللم خلال يوم في شهر التمور (أكتوبر) من سنة 1973م وهذه الأمطار الإعصارية الفجائية التي تتعرض لها المنطقة تكون 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 هولدر ج 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 ، و21 سنة للتصحر الشديد ، وثلاث سنوات ضمن المناخ الصحراوي ، وفي الجنوب شهدت هون سنة واحدة كانت عرضه فيها للتصحر الشديد ، 29 سنة ضمن المناخ الصحراوي .

4-3 أن الاتجاه العام للأمطار يسير نحو الزيادة في محطة هون فقط ، في حين أن محطتي سرت ومصراته نتيجة أمطارها نحو التناقص .

3-5 اتضح من خلال استخدام المتوسطات المتحركة الثلاثية والخمسية 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 .

3-6 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 يوم ، 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 .

3-7 بعد 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 (التbxer نتح) ، ويقلل من فعالية الأمطار وبذلك يساعد على زيادة التصحر .

3-8 تساهم العوامل الطبيعية الأخرى في التصحر بالمنطقة مثل استواء سطح الأرض وانتشار تكوينات الزمن الرابع والتي أكثرها من الرواسب الريحانية ، كما ساهم شكل الساحل في خفض كميات الأمطار الساقطة على المنطقة ، بالإضافة إلى ذلك انتشار التربة الرملية الصحراوية في جنوب وسط المنطقة .

3-9 تشهد منطقة الدراسة 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 التوسيع العمراني للمراعي الحضرية، وخاصة مدينة سرت التي أخذت تنمو بسرعة كبيرة نظراً لاستقطابها عدداً كبيراً من السكان من المناطق المجاورة والمناطق الليبية الأخرى، مما أدى إلى زحف المدينة نحو الأراضي الزراعية المنتجة.

3-11 تعاني منطقة الدراسة من سوء استخدام الموارد من قبل الإنسان عن طريق التوسيع 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 الأممية 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 لفيضانات والسيول في بعض السنوات ، كما تتعرض للعواصف الترابية وسوء الاستخدام ، كما تواجه الأرضي الرعوية في المنطقة تناقصاً مستمراً في النباتات 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 مراعى 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 ، و 11.7 رأس/هكتار للماعز و 8.4 رأس/هكتار للإبل .

4-2 تمثل الزراعة البعلية (المعتمدة على المطر) ما نسبته (72.3%) من مجموع مساحات الأراضي المستغلة في منطقة الدراسة ، 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 عرضه 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 وتحطيم بنيتها وتعرضها للانجراف ، وهو ما ساهم في زيادة التصحر وانتشار مظاهره في المنطقة .

4-3 تمثل الأراضي الزراعية المروية في منطقة الدراسة 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 مليسيمنز/سم خاصة بالقرب من السبخات والأجزاء الدنيا من الأودية الجافة ، وقد أشار الاستبيان بأن (10.9%) فقط من تربات المزارع تتعرض لملوحة شديدة ، و (41.3%) تتعرض لملوحة 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 3أمتار ، 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 ، و تعرض كثير من الحيوانات البرية للانقراض وتناقصت أعداد حيوانات أخرى ، كما لحق الضرر بالطيور المواطنـة والهجـرة على السـواء .

5-1-2 نتج عن التصحر تراجع في كميات الإنتاج من محصولي القمح والشعير وهما أهم محصولـين في منطقة الـدراسة ، كما تناقصـت أعداد الأشجار بـصفـة عـامـة وأشجار الـزيـتون والنـخيل بـصفـة خـاصـة .

5-2 تبين من دراسة طرق وأساليب مكافحة التصحر في منطقة الـدراسة ما يلي :

5-2-1 تبذل الجماهيرية جهوداً مضنية من أجل مكافحة التصحر ، حيث أقامت العديد من الأعمال التي تهدف إلى الحد من انتشاره ، وقد تم تنفيذ بعض الأعمال وجارى تنفيذ أعمال أخرى .

5-2-2 أقيمت العديد من الأعمال في منطقة الـدراسة المتعلقة بـحماية التـربـة من الانجراف المائي والـهـوـائـي ، والـعـمل على التـقلـيل من تـدهـور الغـطـاء النـباتـي والـحد من زـحف الكـثـبان الرـمـلـية ، ومن أـهم هـذه الأـعـمال السـدـود التـعـويـقـية التي تـقوم بـتخـفيـض سـرـعة الجـريـان السـطـحـي لـلـمـيـاه وـذـلـك لـلـحد من انـجـراف التـرـبـة وـتـثـبـيت الكـثـبان الرـمـلـية ، وـالـتـشـجـير وـحـمـاـيـة أـرـاضـي المرـاعـي وـتـحسـينـها .

5-2-3 ومن أجل المحافظة على المياه في منطقة الـدراسة أـقيمـتـ العديدـ منـ الأـعـمالـ والتـيـ منـ أـهمـهاـ السـدـودـ الـخـرـاسـانـيـةـ مـثـلـ سـدـ جـارـفـ وـسـدـ الزـيدـ وـسـدـ الغـرـبيـاتـ والتـيـ تـعـملـ عـلـىـ حـزـجـ المـيـاهـ خـلـفـهـاـ لـلـاستـفـادـةـ مـنـهـاـ فـيـ تـغـذـيـةـ

الخزانات الجوفية وحماية المناطق السكانية والأراضي الزراعية من غائلة الفيضانات ، كما أقامت العديد من الصهاريج في بطون الأودية لجمع مياه الأمطار ، كذلك إنشاء العديد من الخزانات السطحية المكشوفة في أراضي المراعي لجمع مياه الأمطار واستخدامه في شرب الحيوانات .

4-2-5 أنشئت في منطقة الدراسة محطة لتحلية مياه البحر وكذلك محطة لمعالجة وتنقية مياه الصرف الصحي .

5-2-5 أقيم العديد من المشاريع الزراعية الاستيطانية في المنطقة مثل وادي جarf ، 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 .

1-2 الاهتمام باستخدام الطرق التقليدية في تثبيت الكثبان الرملية وعمل الحواجز النباتية الجافة لوقف زحف الرمال على الطرق والمزارع والمساكن .

1-3 الحفاظ على الغطاء النباتي من سوء الاستخدام والرعى 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 السطحي 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 اختبارية لمتابعة ومراقبة مستوى الماء الجوفي ونوعية المياه بها باستمرار .

2-3 الاهتمام بمحطة تحلية مياه البحر القائمة وزيادة قدرتها الإنتاجية ، مع العمل على إنشاء محطات تحلية 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 ومنشآتها من السيول والفيضانات ، بالإضافة إلى الاستفادة من مياهها في الكثير من المجالات .

2-6 تقنين استغلال المياه والمحافظة عليها من الإفراط في الاستخدام ، وتوسيع 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 التوسيع في إنشاء مساحات 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 سنويًّا لهذا الغرض ، بالإضافة للتوعية بدور الشجرة في حماية البيئة وحماية المدن والطرق .

4- في مجال المراعي :

4-1 الاهتمام بحصر لأعداد الفعلية للحيوانات في منطقة الدراسة ، وتحديد مساحات وأنواع النباتات الرعوية ذات القيمة الغذائية العالية والقادرة على تحمل ظروف الجفاف ، والتعرف على الحمولة الرعوية في المنطقة .

4-2 تنظيم الرعي بصورة تضمن حماية المراعي وإعطاء الفرصة للنباتات لاستعادة قدرتها على النمو وإكمال دورة حياتها .

4-3 وقف الرعي المبكر وتطبيق دورات رعوية خاصةً في السنوات شديدة الجفاف حتى لا تتعرض النباتات للانقراض والحرص على توزيعها .

4-4 توفير المياه في أراضي المراعي في العديد من النقاط تجنبًا لكتافة الحيوانات .

4-5 وقف زراعة أراضي المراعي ، ووضع حدود بين المراعي الطبيعية ومناطق الزراعة البعلية والمرروية .

4-6 توفير مصادر وقود للرعاية سهلة الاستعمال ورخيصة الثمن للحد من عملية الاحتطاب وتشديد الرقابة على من يقومون بها .

7-4 إنشاء محميات رعوية في أماكن مختلفة من منطقة الدراسة وإجراء الدراسات لمعرفة الحمولة الرعوية لهذه الأماكن وتحديد الفترات المناسبة للرعاية فيها .

5- في مجال الزراعة :

5-1 العمل على وقف زحف الزراعة البعلية على أراضي المراعي .

5-2 المحافظة على تربة الأراضي الزراعية من خطر التعرية المائية والريحية من خلال إقامة السدود التعويقية وزراعة أشجار مسدات الرياح .

5-3 تقلين استخدام المياه واستعمال آلات الحراثة المناسبة ومنع قطع الأشجار والشجيرات بقصد تهيئة الأرض للزراعة .

5-4 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 .

5-6 الحد من زراعة الأشجار والمحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه واستبدالها بتلك التي لها قدرة على تحمل ظروف الجفاف .

5-7 إتباع دورة زراعية مناسبة لمنع تدهور الأراضي الزراعية ، تشمل على زراعة المحاصيل البقولية وفترات للراحة .

5-8 يجب العمل على وقف تقدم العمران نحو الأراضي الزراعية وأن يقتصر التوسيع العمراني نحو الأراضي الصخرية والسبخية الأقل صلاحية للزراعة .

6- توصيات عامة :

- 6-1 الاهتمام بتطوير المراكز الريفية للحد من التصحر الناتج عن هجرة سكان الريف نحو المدن ، وذلك بتوفير الخدمات العامة وفرص العمل والمؤسسات التعليمية .**
- 6-2 إتباع التخطيط العلمي السليم في إدارة الموارد الطبيعية والمحافظة على استمرارية الإنتاج .**
- 6-3 تطوير محطات الرصد الجوي والعمل على إنشاء محطات أخرى لمتابعة جميع العناصر المناخية وانعكاسها على البيئة .**
- 6-4 استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في إعداد خريطة للمناطق المتصرحة ومتابعة ومراقبة التصحر بشكل دقيق .**
- 6-5 إنشاء هيئة وطنية لمكافحة التصحر يشارك فيه مختصون من مختلف العلوم البيئية ، مهمتها التنسيق بين الجهات المختلفة ، وفي جمع البيانات المتعلقة بالظاهره وتتبع امتدادها ودرجة خطورتها ، ووضع الخطط الكفيلة بمكافحتها والحد من خطورتها .**
- 6-6 أدراج العلوم البيئية ضمن المناهج التعليمية في المدارس والجامعات وإنشاء كلية متخصصة في علوم البيئة .**
- 6-7 التأكيد على دور الجغرافيين في دراسة المشكلات البيئية وخاصة التصحر والتلوث .**
- 6-8 الاهتمام بنشر الوعي البيئي لدى المواطنين لما لهم من دور فعال في مكافحة التصحر من خلال المشاركة في خطط وبرامج المكافحة .**
- 6-9 إجراء المزيد من الدراسات حول التصحر في منطقة الدراسة مستقبلاً استكمالاً لهذه الدراسة المتواضعة .**

الملاحق

**ملحق رقم (١)
المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة وما حولها
المقدمة الزمنية (٢٠٠٠-١٩٧١ م)**

الموسم	فصل الشتاء			فصل الخريف			فصل الصيف			فصل الربيع			متوسط درجة الحرارة متر عن سطح البحر				
	المعدل السنوي	المعدل التصفيي	النوار	اليتلر	بنابر	الكترون	بنابر	النوار	الكتور	نوفمبر	أكتوبر	يناير					
24.96	18.97	19.20	18.09	19.63	27.43	23.61	28.11	30.57	29.70	30.66	29.52	28.94	23.74	26.72	23.50	21.0	الغطلي
15.98	9.92	9.95	9.24	10.57	18.40	14.22	19.08	21.92	21.37	22.52	21.68	19.91	14.26	17.00	14.19	11.61	ماريس
20.47	14.44	14.57	13.66	15.1	22.91	18.91	23.59	26.14	25.53	26.59	25.60	24.42	19.0	21.86	18.84	16.30	المسفري
8.98	9.05	9.25	8.85	9.06	9.03	9.39	9.03	8.65	8.33	8.14	7.84	9.03	9.48	9.72	9.31	9.39	المندى
24.73	18.29	18.42	17.48	18.99	27.06	22.9	27.53	30.76	30.32	31.49	30.45	29.02	23.27	23.24	22.78	19.80	الغطلي
15.65	9.63	9.56	8.95	10.39	18.11	13.94	18.74	21.67	21.20	22.53	21.55	19.54	13.65	16.23	13.41	11.33	المسفري
20.19	13.97	13.99	13.21	14.69	22.58	18.42	23.13	26.21	25.76	27.01	26.00	24.28	18.46	21.73	18.09	15.56	المتوسط
9.8	8.66	8.86	8.53	8.6	8.95	8.79	9.09	9.12	8.96	8.90	9.48	9.62	11.01	9.37	8.46	المسوى	
29.56	19.96	21.14	18.79	19.96	30.91	24.58	32.58	35.58	37.50	37.21	37.51	37.79	29.87	34.21	30.58	24.84	الغطلي
12.83	4.46	5.05	3.72	4.63	14.4	8.79	15.15	19.26	19.92	20.14	19.80	19.84	12.55	16.74	12.64	8.28	المسفري
21.19	12.21	13.09	11.25	12.29	22.65	16.68	23.86	27.42	28.17	28.67	28.65	28.81	21.21	25.47	21.61	16.56	المتوسط
16.73	15.50	16.09	15.07	15.33	16.51	15.79	17.43	16.32	17.57	17.07	17.71	17.95	17.32	17.47	17.94	16.56	المسوى

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

المتوسطات الشهرية والفصصية والمعدل السنوي العام للضغط الجوي بالمليبار في منطقة الدراسة وما حولها عند مستوى سطح البحر للفترة الزمنية (2000-1971 م) .

الرقم	العنوان	المساحة	النوع	الحالة	البيانات
1016.06	جبل علوي	1016.22	1016.22	متر مربع	
1020.37	1018.87	1019.17	1018.05	المعلم	
1018.89	غير معروض	1019.78	1019.58	التوار	
1021.56	طريق	1019.44	1018.99	المأبون	
1020.66	بسم	1019.44	1016.68	المعلم	
1016.62	1016.73	1016.63	1017.88	الأخضر	
1016.18	1016.53	1016.59	1015.41	سبعين	
1014.98	النمور	1014.44	1014.58	الفاتح	
1013.37	العلوي	1014.14	1014.30	الفضلي	
1013.38	اغسطس	1014.38	1014.62	هشتنيل	
1013.09	ناصر	1014.40	1014.44	العلوي	
1012.87	بي بي	1014.73	1014.68	الفضلي	
1012.58	الباء	1014.18	1014.14	العلوي	
1012.75	العاشر	1013.77	1013.73	الطبير	
1016.23	1016.24	1016.17	1016.22	مارس	
	شمال	31.12	32.19	شمال	29.07
	شرق	16.35	15.03	شرق	15.57
	جنوب	13	32	جنوب	263 متراً
	غرب				

المصدر : من إعداد الباحث بناءً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.

ملحق رقم (3)
المتوسطات الشهرية و الفصلية والمعدل السنوي لسرعة الرياح بالعقدة
في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة .

المعدل السنوي	فصل الشتاء			فصل الخريف			فصل الصيف			فصل الربيع		
	الموسم	الأشهر	النوع	الموسم	الأشهر	النوع	الموسم	الأشهر	النوع	الموسم	الأشهر	النوع
7.99	8.95	9.32	7.92	9.69	9.28	7.02	9.28	9.00	8.99	8.32	8.46	7.43
7.10	9.32	9.69	7.92	9.69	9.28	7.02	9.28	9.00	8.99	8.32	8.46	7.07
6.36	9.00	9.23	6.96	8.23	8.52	6.40	8.52	8.06	8.34	7.48	7.44	6.65
7.02	9.28	9.69	7.92	9.69	9.28	7.02	9.28	9.00	8.99	8.32	8.46	7.07
6.36	9.00	9.23	6.96	8.23	8.52	6.40	8.52	8.06	8.34	7.48	7.44	6.65
7.43	8.11	8.52	7.43	8.11	8.52	7.07	8.11	8.06	8.34	7.48	7.44	6.65
8.27	8.05	8.48	7.59	7.83	8.86	9.11	8.86	8.05	8.34	7.48	7.44	6.65
9.10	10.57	10.38	9.10	10.57	10.38	9.10	10.57	10.00	9.17	9.74	9.74	9.86
10.00	10.23	7.45	9.65	10.23	7.45	9.11	8.86	7.45	8.18	7.45	7.44	9.65
10.00	9.74	9.17	9.10	10.57	9.74	9.10	10.57	10.00	9.17	9.74	9.74	9.86
9.10	10.05	10.05	9.10	10.57	9.74	9.10	10.57	10.00	9.17	9.74	9.74	9.86
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003	سنة 2003

المصدر : من إعداد الباحث بناءً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية ، طرابلس .

المتوسطات الشهرية والفصصية للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة للفترة الزمنية (2003 - 1970م). ملحق رقم (4)

الشهر	فصل الشتاء				فصل الخريف				فصل الصيف				فصل الربيع				
	الفصل	المعدل	أيام الثلوج	غير باردة	الفصل	المعدل	نوفember	أكتوبر	الفصل	المعدل	أغسطس	هشيبال	يونيو	июль	الفصل	المعدل	
يناير	70.03	67.55	68.97	66.67	70.54	66.35	69.64	75.64	74.54	74.91	76.11	72.61	67.49	69.58	66.29	66.61	
فبراير	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
مارس	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
أبريل																	
مايو																	
يونيو																	
يوليو																	
أغسطس																	
سبتمبر																	
أكتوبر																	
نوفمبر																	
ديسمبر																	

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

ملحق رقم (٥) المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لكميات الأمطار بالملم بمجموعة المناطق المجاورة .

المعدل السنوي	فصل الشتاء			فصل الخريف			فصل الصيف			فصل الربيع			المنطقة					
	المجموع المصلي	الكتانون بيسبر	أى النار بيلير	الكتانون	المجموع المصلي	الكتانون	المجموع المصلي	الكتانون	ناصر بوليو	الصيفي يونيور	المجموع المصلي	الكتانون	مابو إبريل	الطباط مارس				
284.99	146.53	28.81	55.98	61.74	102.06	55.53	34.55	11.98	2	0.44	0.04	1.52	34.4	3.22	9.84	21.34	30	-1971 2000
125.49	75.97	9.02	44.68	22.27	35.71	16.46	9.21	10.04	0.0	0.0	0.0	13.81	0.0	1.0	12.81	22	-1981 2002	
160.68	80.96	19.35	30.91	30.7	57.2	19.1	28.48	9.62	0.0	0.0	0.0	22.52	0.0	4.12	18.4	15	-1988 2002	
207.15	110.6	21.55	40.94	48.11	70.6	27.58	32.19	10.83	0.59	0.02	0.0	0.57	25.36	3.53	3.6	18.23	30	-1971 2000
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
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
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
128.79	67.89	11.87	26.92	29.1	49.34	25.74	15.04	8.56	0.05	0.0	0.05	0.05	11.51	1.88	0.5	9.13	22	-1981 2002
36.44	12.71	3.1	6.13	3.48	12.42	4.96	5.44	2.02	0.09	0.0	0.09	0.09	11.22	3.47	3.06	4.69	30	-1971 2000

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

**محلق رقم (6)
المتوسطات الشهرية و الفصلية لكميات التبخر (ملم) بمنطقة الدراسة و المدناتق المجاورة
للفترة الزمنية (2000 - 1971 م) .**

الشهر	فصل الشتاء						فصل الخريف						فصل الصيف						فصل الربيع					
	النوار	فبراير	أيام الشار	ديسمبر	الكتانون	يناير	الصافي	الافتتاح	التمور	أكتوبر	نوفمبر	أغسطس	هانبيال	الصيف	يونيو	يونيو	الصافي	يونيو	مايو	مايو	أبريل	أبريل	الربيع	مارس
5.75	5.09	5.35	4.63	5.31	6.15	5.87	6.26	6.34	5.51	5.56	5.15	5.84	6.27	6.13	9.71	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	
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	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	
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	9.80	9.80	9.80	9.80	9.80	9.80	9.80	

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

**محلق رقم (7)
تحليل المطر المساحي في منطقة الدراسة .**

	TAB2. quant	TAB1. level	POOLED
Sample statistics: Number of Obs .	15	15	30
Average	175.99	176.391	176.1905
Variance	3649.279	1276.91	2463.0945
Std. Deviation	60.40	35.73	49.629572
Median			
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 HO : diff = 0	Computed t statistic = 0.022		
Vs Alt : NE	Sig. Level = 0		
At Alpha = 0.05	So accepted the Ho.		

المصدر : إمحمد عياد مقللي ، اتجاهات الأمطار واحتمالات التصحر في منطقة الجفارة بشمال غرب الجمهورية ، مجلة الدراسات الصحراوية ، (مرزن: المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية ، العدد الأول ، 1991م).

التحليل الكميائي الشامل لوحدات التربية التصنيفية لمنطقة سرت

المصدر: الهيئة العلمية لاستثمار مياه المرحلة الأولى للمشروع النهر الصناعي العظيم ، بيانات غير منشورة ، (بنغازي : 1997م) . ص 18.

الخواص الطبيعية لوحدات التربة التصنيفية لمنطقة الدراسة .

الكتلة المسامية (%)	الكثافة الظاهرية جم / سم 3	المحتوى الرطبوبي (%)		التصنيف المهيروبليني سم / ساعة	معدل الدفع السطحي سم / ساعة	الغورام	التوزيع الجممي لحبوب التربة (%)			الوحدة التصنيفية العمق
		الماء المتبخر	النيلون الدائم				رمل	سلت	طين	
37	1.67	7.0	3.42	10.42	0.44	3.0	L.Sa L.Sa	79 84	18 5	3 11
37	1.67	3.88	3.86	7.74	-					15-0 40-15
37.7	1.65	5.34	2.72	8.06	2.16	15.0	L.Sa Sa.L Sa.L	82 75 61	13 15 24	5 10 15
37.7	1.65	9.29	3.66	12.95	2.52					30-0 63-30 147-63
39.2	1.61	3.27	3.27	6.55	6	12.5	Sa. Sa. Sa.L	89 90 84	6 6 9	5 4 7
40.0	1.59	3.02	3.02	6.05	5.52					25-0 78-25 150-78
37.4	1.66	4.25	2.38	6.63	4.56	17.5	L.Sa Sa.	85 88	11 7	4 5
38.5	1.63	5.25	2.26	7.51	6.18					20-0 130-20
38.1	1.64	4.52	2.39	7.91	3.66	18.0	Sa. Sa. Sa.	90 86 88.5	7.6 9.6 4.1	2.3 4.3 7.3
40.4	1.58	8.12	3.15	11.27	5.76					15-0 63-15 220-63
38.9	1.62	4.47	4.47	8.94	3.6	16.5	Sa. L.Sa Sa.L	89 82 74	6 12 14	5 6 12
38.9	1.62	5.76	5.76	11.53	3.6					18-0 97-18 160-97

المصدر: الهيئة العامة لاستثمار مياه المرحلة الأولى لمشروع التهور الصناعي العظيم ، بيانات غير منشورة ، (بنغازي : 1997 م) . ص 18 .

ملحق رقم (10) عدد وأنواع الحيوانات المستخدمة في الرعي ومتوسط مساحة أراضي المراجع في منطقة الدراسة 2007 م

متوسط المساحة باليكتار	مجموع الحيوانات	أخرى			الماعز			الصنان			الأبقار			القسم
		العدد	%	العدد	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	
60.6	4067	11.9	8	14.5	315	15.1	433	13.1	3301	18.9	10	هراوة	الشرقي	
32.2	3094	6	4	7.8	170	8.7	250	10.6	2665	9.4	5	العامرة	الغربي	
43.0	6068	13.4	9	24.1	523	21.3	611	19.5	4912	24.5	13	الحنية	تلل	
62.3	8081	37.3	25	27.7	601	25	719	26.7	6728	15.1	8	الغربية	جبلة	
15.0	2579	9	6	5.5	120	8.1	234	8.8	2213	11.3	6	القبيبة	جروف	
45.2	6445	22.4	15	20.2	438	21.8	627	21.3	5354	20.8	11	جارف	جبلة	
258.3	30334	100	67	100	2167	100	2874	100	25173	100	53	المنطقة	المنطقة	

المصدر : الدراسة الميدانية (استبيان 2007).

تحليل الكيميائي للقطاع الرابع من الوحدة التصنيفية الخامسة للتربة في منطقة الثلاثين - غرب سرت .

ملحق رقم (11)

الجبس (%)	نسبة الصوديوم المتبول (%)	الكتيونات المتبدلة (مليكافي/100 جم تربة)		الأيونات الذائبة (هليمكافي/لتر)		الكتيونات الذائبة (مليكافي/لتر)	الكهربيليت ميلسيزبر اسم عند مؤية (%)	درجة الفاعل (%)	التصصل الكهربائي (%)
		السعة التبادلية الكاتيونية (مليكافي/100 جم تربة حافحة)	الكتيونات المتبولة (مليكافي/100 جم تربة حافحة)	كلوريد كالسيوم + ماغنيسيوم	بوتاسيوم صوديوم	بوتاسيوم			
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
									أ
1.86	17.0	17.08	13.46	9.78	1.38	2.30	475.0	0.8	-
							80.0		
							450.0		
									70.6
									7.19
									50.50
									50-12
									ج
0.26	21.5	62.20	3.47	1.12	0.19	2.16	397.0	0.7	-
							62.0		
							380.4		
									38.0
									50.0
									7.06
									41.30
									110-50
									2

المصدر: الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مركز البحوث الزراعية ، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 م ، ص 147 .

**ملحق رقم (12)
استبيان خاص بالرعاة حول تصحر
الأراضي الرعوية في منطقة سرت**

استبيان خاص بالرعاية حول تصرّح الأراضي الرعوية

أخي راعي الحيوانات ..

نأمل منك الإجابة بكل صدق وأمانة وصراحة ولا داعي لذكر اسمك إن أردت ذلك ، حيث إننا في حاجة ضرورية إلى تقديم المساعدة لتقدير وحل أخطر المشكلات البيئية التي تتعرض لها بلادنا وهي مشكلة التصرّح التي تحدث تغييرات في خصائص البيئة وتحولها إلى بيئه أكثر صحراوية وأكثر جفافا .

ولما كنت أحد رعاة هذه المنطقة فإن إجابتك على هذه الأسئلة من شأنها أن تنير لنا الطريق للوقوف على الأسباب البشرية لهذه المشكلة في المنطقة .

إن هدف هذه الدراسة علمي وستبقى إجابتك في منتهى السرية فلا تتردد في إبداء رأيك .

نرجو تعاونك معنا مساهمة منك في خدمة هذا البلد وللأجيال القادمة . ولك منا جزيل الشكر والتقدير .

ملاحظة :

- 1- يرجى بيان الأسباب عندما يطلب منك باختصار .
- 2- في حالة الأسئلة المحددة تضع علامة (✓) أمام الإجابة التي تتوافق عليها بين قوسين وعلامة (x) أمام الإجابة التي لا تتوافق عليها .

والله ولي التوفيق

اسم الراعي "اختياري"
المنطقة
المؤتمر الشعبي الأساسي
المحلية

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1- السن | 2- مكان الميلاد |
| 3- الجنسية : ليبي | 4- المهنة الرئيسية مزارع () |
| 4- المهنة الرئيسية مزارع () | 5- الحال الاجتماعية أعزب () |
| 5- الحال الاجتماعية أعزب () | 6- كم عدد أفراد الأسرة () |
| 6- المستوى التعليمي : أمي () | 7- شهادة تعليم أساسى () |
| 7- شهادة تعليم متوسط () | شهادة جامعية () |
- أجنبي () عربي () تاجر () معلم () مهندس () فني ()
طالب () غير مبين () متزوج () مطلق () أرمل ()

- 8- مساحة أرض المراعي بالكيلومتر المربع أو الهاكتار ()
 9- ملكية أرض المراعي : ملكية خاصة () ملك الغير ()
 10- المسافة التي يقطعها الراعي في اليوم : اقل من 10كم () أكثر من 20كم ()
 11- مواقيت الخروج للرعي : صباحا () ظهرا ()
- 12- عدد ونوع الحيوانات المستخدمة في الرعي :
 الأبقار العدد () رأس ()
 الصناديد العدد () رأس ()
 الماعز العدد () رأس ()
 الإبل العدد () رأس ()
 حيوانات أخرى العدد () رأس ()
- 13- هل تملك أرض زراعية في المنطقة :
 نعم () وكم مساحتها بالهاكتار ()
 لا ()
- 14- هل يتم استزراع ارض المراعي من طرف المزارعين :
 نعم () لا ()
- 15- ما نوع المحاصيل التي تزرع في أرض المراعي :
 الحبوب مثل ()
 أخرى مثل ()
 الخضروات مثل ()
- 16- هل تستخدم الآلات الحديثة في حراثة أرض المراعي :
 نعم () لا ()
- 17- هل يكفي المراعي لتغذية الحيوانات :
 نعم () لا ()
- 18- ما هي أكثر الأماكن استخداما في رعي حيواناتك :
 مناطق الأشجار والشجيرات () الأعشاب ()
 الطرق العامة () المشاريع الزراعية ()
- 19- ما هي الأرضيات التي لم تعد تصلح للرعي في الوقت الحاضر ()
- 20- سنوات العمل في حرف الرعي :
 أقل من سنة ()
 أكثر من 10 سنوات ()
 أقل من 5 سنوات ()
 أكثر من 20 سنة ()
- 21- على إيه أساس يتم التنقل من مراعي إلى آخر :
 بناءا على توفر المياه () توفر النباتات الرعوية () عوامل أخرى ()
- 22- كم عدد الآبار التي حفرتها لغرض الرعي :
 بئر واحدة () بئران () أكثر من بئرين () لا توجد ()
- 23- كمية المياه التي تستهلكها الحيوانات يوميا باللتر في فصل الصيف

- أبقار () ضأن () ماعز () إبل ()
 24- كمية المياه التي تستهلكها الحيوانات يومياً باللتر في فصل الشتاء
 أبقار () ضأن () ماعز () إبل ()
- 25- ما نوعية المياه المستخدمة لسقي الحيوانات :
 مياه مالحة () مياه نصف عذبة () مياه عذبة ()
 26- ما مدى الاستفادة من مياه الأمطار :
 بدرجة بسيطة () بدرجة كبيرة () لا يتم الاستفادة ()
 27- هل تقوم بقطع ثمار الأشجار وإزالة الأعشاب لتغذية الحيوانات :
 نعم () لا () أحياناً ()
- 28- ما هو الاعتماد الأكثر في تغذية حيواناتك على :
 الحشائش الطبيعية () الأعلاف المحلية () إنتاج المزارع الخاصة ()
 قطع الشجيرات () الأعلاف المستوردة ()
- 29- بأي درجة تحبذ الحيوانات النباتات المتوفرة في المراعي :
 مقبولة بدرجة بسيطة () مرغوبة جداً () غير مستحبة ()
 30- ما مدى كثافة وتوفر النباتات الرعوية الجديدة :
 قليلة جداً () متوسط () كثيرة ()
- 31- ما سبب قلة واندثار النباتات الرعوية في رأيك :
 قلة المطر () الرعي المفرط ()
 32- ما جودة النباتات التي ترعى عليها حيواناتك حالياً :
 نوع جيد () نوع متوسط () نوع رديء ()
- 33- هل تقوم بعملية الاحتطاب من الأشجار :
 نعم () لا () أحياناً ()
 34- ما كمية الاحتطاب اليومي للأسرة :
 فصل الشتاء () كجم فصل الصيف () كجم
- 35- استخدامات الحطب :
 الخبز () القهوة والشاي ()
 الغسيل () كل ما ذكر ()
 36- ما مدى وجود الحيوانات والطيور البرية في المنطقة في رأيك :
 نادرة () قليلة جداً () قليلة () كثيرة ()
 37- ما نوع الحيوانات المفترسة التي شاهدتها في المراعي :
 مثل : 1..... تاريخ المشاهدة 2
 تاريخ المشاهدة 3
 تاريخ المشاهدة 3

38- ما نسبة فقد السنوي من الحيوانات البرية في رأيك :
 أقل من 20% () %25 () أكثر من 50% ()

39- ما نوع الحيوانات والطيور البرية التي يتم صيدها في المرعى في الوقت الحاضر :
الحيوانات مثل الطيور مثل

40- ما هي النباتات الرعوية التي كانت سائدة في الماضي في المنطقة ثم اختفت في رأيك :

نوع النبات المنقرض	السنة التي كان يسود فيها
.....

41- ما هي النباتات الرعوية التي في طريقها للانقراض في رأيك ، ولماذا ؟

42- ما مدى تعرض أرض المراعي للزوابع الرملية :
 بدرجة بسيطة () نادرة الحدوث () بدرجة كبيرة ()

43- هل تحدث سيول في أرض المراعي ومتى حدث آخرها :

نعم () لا () متى

44- هل تتوفر لديكم وسائل الترفيه :

المذيع () تلفزيون () فيديو () وسائل أخرى ()

45- هل تتوفر لديكم وسائل الإنتاج الرعوي الفرز والمقص الآلي :

نعم () لا ()

46- هل لديك رغبة في التعاون مع مشروعات التشجير :

نعم () لا () أحيانا ()

47- هل تقوم ببيع الحيوانات لغرض الاستهلاك البشري :

نعم () لا () أحيانا ()

48- ما الغرض من تربيتك للحيوانات :

لسد حاجة الأسرة () لغرض البيع ()

49- هل تتوفر لديكم الخدمات الطبية :

نعم () لا ()

50- هل تتلقى دعماً من الجمعيات الزراعية وال فلاحية :

نعم () لا () أحيانا ()

51- هل ترغب في ترك حياة الرعي :

نعم () لا ()

52- كم عدد الأفراد الذين هاجروا من أسرتك إلى المدينة ؟

لا يوجد () فرد () اثنان () أكثر من اثنين ()

53- ما هي الأسباب التي أدت إلى الهجرة ؟

مواصلة التعليم () العمل () أسباب أخرى ()

**ملحق رقم (13)
استبيان خاص بالمزارعين حول تصحر
الأراضي الزراعية (البعلية ، المروية) في منطقة سرت**

استبيان خاص بالمزارعين حول تصرّح الأراضي الزراعية

أخي المزارع ..

نأمل منك الإجابة بكل صدق وأمانة وصراحة ولا داعي لذكر اسمك إن أردت ذلك ، حيث إننا في حاجة ضرورية إلى تقديم المساعدة لتقدير وحل أخطر المشكلات البيئية التي تتعرض لها بلادنا وهي مشكلة التصرّح التي تحدث تغيرات في خصائص البيئة وتحولها إلى بيئه أكثر صحراوية وأكثر جفافا .

ولما كنت أحد مزارعي هذه المنطقة فإن إجابتك على هذه الأسئلة من شأنها أن تثير لنا الطريق للوقوف على الأسباب البشرية لهذه المشكلة في المنطقة .

إن هدف هذه الدراسة علمي وستبقى إجابتك في منتهى السرية فلا تتردد في إبداء رأيك .

نرجو تعاونك معنا مساهمة منك في خدمة هذا البلد وللأجيال القادمة . ولك منا جزيل الشكر والتقدير .

ملاحظة :

- 1- يرجى بيان الأسباب عندما يطلب منك باختصار .
- 2- في حالة الأسئلة المحددة تضع علامة (✓) أمام الإجابة التي توافق عليها بين قوسين وعلامة (x) أمام الإجابة التي لا توافق عليها .

والله ولي التوفيق

- اسم المزارع "اختياري"
- المنطقة ، المؤتمر الشعبي الأساسي
- المحل ، السن عدد أفراد الأسرة
- المؤهل العلمي

- 1- المهنة الرئيسية ، مزارع () مدرس () مهندس () فني () غير مبين ()
- 2- بعد المزرعة عن مدينة سرت وفي أي اتجاه
..... (كم جنوباً) (كم شرقاً) (كم غرباً)
- 3- كم تبعد مزرعتك عن البحر ، أقل من 4كم () من 3 - 8 كم () من 8 - 12 كم ()
أكثر من 12كم ()
- 4- مساحة المزرعة بالهكتار () .
- 5- نوع الزراعة بالمزرعة ، بعلية () ، مروية () ، بعلية مروية ()
- 6- موضع المزرعة ، في وسط السهل () ، بالقرب من الوادي () ، بالقرب من البحر ()

- 7- مدى تعرض مزرعتك لانجراف الهوائي "الرياح"؟ بدرجة ضعيفة () بدرجة قليلة () بدرجة كبيرة () لا يوجد أطلاقا ()
- 8- مدى تعرض مزرعتك لانجراف المائي؟ بدرجة ضعيفة () بدرجة قليلة () بدرجة كبيرة () لا يوجد أطلاقا ()
- 9- مدى استغلال الأراضي من عدمها في المزرعة بالهكتار؟ أراضي مستغلة () أراضي غير مستغلة () غير قابلة للزراعة ()
- 10- المحاصيل التي تقوم بزراعتها : الحبوب مثل
الخضروات مثل
الرمان مثل
الكرتون مثل
النخيل مثل
محاصيل أخرى مثل
- 11- عدد الأشجار المثمرة في المزرعة والمساحة التي يشغلها كل نوع .
الأشجار
الرمان
العد
المساحة
الزيتون
نخيل
أشجار أخرى
لعمق المياه
لأنها تحتاج إلى جهد كبير
لعدم وجود المياه الصالحة للري
لعدم صلاحية التربة للحفر
لأسباب أخرى
لأنها تتحتاج إلى جهد كبير
لعدم وجود مياه الأمطار في المزرعة من عدمه والكيفية التي يتم بها؟ لا يوجد
لأحواض مغلقة
لأحواض مفتوحة
سدود مائية
نعم
لماذا
لا ()
- 15- في أي اتجاه ترغب في توسيع مزرعتك ، باتجاه الشمال () باتجاه الجنوب الغربي ()
- 16- ما رأيك في زراعة أراضي المراعي؟ مفيد () غير مفيد () لا تصلح للزراعة ()
- 17- هل قمت بإزالة الشجيرات والنباتات واستبدالها بزراعة المحاصيل؟ نعم () لا ()
- 18- نوع المحاصيل التي زرعت كبديل للشجيرات والنباتات الأخرى
الحبوب مثل ()
الخضروات مثل ()
محاصيل أخرى مثل ()
- 19- هل أنتاج المزرعة كاف بالنسبة لك نعم () لا () إلى حد ما ()
- 20- هل تستخدم الآلات الحديثة في حراثة الأرض نعم () لا () أحيانا ()
- 21- هل تستخدم الدورة الزراعية نعم () لا () أحيانا ()
- 22- هل تستخدم آلات الحصاد وحرق بقايا المحاصيل نعم () لا () أحيانا ()
- 23- في حالة زراعتك لمحصول واحد كم يستغرق من الزمن سنتان () 5 سنوات فأكثر ()
أكثر من 10 سنوات () لا يوجد محصول واحد ()

24- ما رأيك في سقوط الأمطار في السنوات الأخيرة متذبذبة () قليلة () متوسطة () غزيرة ()

25- ما هي الطرق التي تلجم إليها في فترة الجفاف في الاهتمام بمزرعتك؟ إهمال المزرعة () حفر آبار () نقل المياه إليها () استخدام المياه المخزونة في أحواض وسدود ()

26- ما نوع الحيوانات التي تقوم بتربيةها في المزرعة وما نوعها؟ الأبقار عددها () الصناع عدد़ها () الماعز عددها () الإبل عددها () أخرى عددها ()

27- عدد الآبار في مزرعتك - لا توجد () بئر واحد () أكثر من بئر ()

28- وسيلة الري المتبعة في المزرعة بالرش () بالغمر () بالتنقيط () أنابيب متنقلة () أنابيب ثابتة () أخرى () دائري ()

29- عدد ساعات الري بالليوم صيفاً: أقل من 5 ساعات () من 5 - 10 ساعات () من 10 - 15 ساعة () أكثر من 15 ساعة ()

شتاءً: أقل من 5 ساعات () من 5 - 10 ساعات () أكثر من 10 ساعات ()

30- هل يوجد حوض لتجمیع مياه البئر وما سعته يوجد بسعته () متر لماذا؟

31- أوقات تشغيل آلة ضخ المياه من البئر

شتاءً

- () طول النهار
- () طول النهار
- () في الفترة الصباحية
- () طول النهار عدا الظهيرة
- () أوقات أخرى

صيفاً

- () طول النهار
- () طول اليوم
- () في الفترة الصباحية
- () طول النهار عدا الظهيرة
- () أوقات أخرى

32- هل توجد مصدات رياح حول المزرعة

نعم () لا ()

33- هل تقوم بتطبيق لائحة أمانة الزراعة بخصوص الري

نعم () لا ()

34- المسافة بين البئر والآخر بالمتر

أقل من 250 ()

35- حفر أول بئر منذ سنة ،

لا يوجد ()

36- حفر البئر الثاني منذ سنة ،

لا يوجد ()

37- لماذا قمت بحفر بئر آخر - لضعف المياه ()

لإنتاج المزرعة () لأسباب أخرى ()

لتقسيم المزرعة مع شركائي ()

- 38- وسائل استخراج المياه - آلة ديزل ()
 مضخة كهربائية ()
 مضخة عن طريق مولد خاص ()
 وسيلة أخرى ()
- 39- نوع المضخة: مضخة مثبتة قرب سطح الماء ()
 مضخة مغمورة في الماء ()
 نوع آخر ()
- 40- عدد مرات تعميق البئر منذ استخدام الآلة - لم يعمق () عمق مرّة واحدة () متر عمق
 عمق مررتين () متر عمق ، عمق أكثر من مررتين () متر عمق .
- 41- مقدار هبوط منسوب الماء في السنة بالمتر .
 أقل من متر () من 1 - 2 متر () من 2 - 3 متر () أكثر من 3 متر ()
- 42- ما سبب تعميق البئر : لضعف المياه () أسوة بالمزارعين ()
 لهبوط منسوب المياه () لأسباب أخرى ()
- 43- قوة المياه المستخرجة بعد التعميق : ضعيفة () قوية جداً ()
 قوية () متوسطة () قوية جداً ()
- 44- عدد المزارعين الذين يشتريون معاك في البئر ، لا أحد () مزارع واحد ()
 مزارعان () ، ثلات مزارعين () أكثر من ثلاثة ()
- 45- ما نوعية المياه المستخرجة من البئر : مالحة () عذبة ()
 عذبة () نصف عذبة ()
- 46- ما مدى تعرض الأرض للملوحة في مزرعتك :
 لا توجد () بدرجة بسيطة ()
 أسباب الملوحة في رأيك أن وجدت - المياه المالحة ()
 التربة الرديئة () ارتفاع الحرارة والتباخر العالي ()
 أسباب أخرى ()
- 47- سبب هبوط منسوب المياه في رأيك - قلة سقوط الأمطار () زيادة السكان وزيادة الاستهلاك ()
 الإفراط في استغلالها () التوسع في الزراعة المروية ()
- 48- هل يمكن تقدير كمية المياه المسحوبة من البئر في الساعة بالمتر المكعب أو باللتر :
 أقل من 5 م 3 () من 5 - 10 م 3 () أكثر من 15 م 3 ()
- 49- كيف يمكنك معالجة المياه في رأيك ؟
 توسيعة المواطن () التقليل من الاستهلاك ()
 التحول إلى الزراعة البعلية () البحث عن بديل للمياه الجوفية ()
 توجيه الزراعة () عدم زراعة المحاصيل المستهلكة للمياه () الاعتماد على مياه النهر الصناعي ()
 حلول أخرى ()
- 50- هل تشعر بالقلق تجاه المشكلة ، نعم () لا ()
 أحياناً ()
- 51- متى بدأت تشعر بمشكلة هبوط منسوب المياه الجوفية .
 بعد التوسع في الزراعة المروية ()
- 52- عندما زاد عدد الآبار ()

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

أ- المصادر والتقارير الرسمية :

- 1- القرآن الكريم .
- 2- الأمم المتحدة ، مؤتمر قمة الأرض ، اتفاقية مكافحة التصحر ، (ريودي جانIRO ، البرازيل ، 1992م).
- 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 1996م).
- 4- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، وقف التصحر في دول شمال أفريقيا (تونس : المنظمة 1987م).
- 5- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، التقرير السنوي لعام 1979م (دمشق: أكساد 1980م).
- 6- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية 1:250000 ، الكتيب التفسيري لوحه القداحية ، ش د 33 - 3 ، طرابلس 1977م .
- 7- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، مقياس رسم 1:250000 ، الكتيب التفسيري ، لوحه قصر سرت ، ش د 33 - 4 ، طرابلس 1977م .
- 8- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية 1:250000 ، الكتيب التفسيري لوحه بو نجيم ، ش د 33 - 7 ، طرابلس 1979م .
- 9- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مركز البحث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، مقياس رسم 1:250000 ، الكتيب التفسيري ، لوحه النوفلية ، ش د 33 - 8 ، طرابلس 1980م
- 10- 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 وماجاورها ، بيانات غير منشورة ، طرابلس ، 2004م .

- 11- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ، صور فضائية لمنطقة طرابلس ، 2007 م .
- 12- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة التخطيط ، مصلحة المساحة ، الأطلس الوطني ، أستكهولم . 1978 م
- 13- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة العامة للمياه – فرع المنطقة الوسطى ، تقرير عن الوضع المائي في منطقة سرت ، بيانات غير منشورة ، 2000 م .
- 14- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة العامة للمياه ، فرع المنطقة الوسطى ، معومات هيدرولوجية عن الآبار في منطقة سرت وما حولها ، بيانات غير منشورة ، 2003 م .
- 15- 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 1997 م) .
- 16- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، جهاز استثمار مياه المرحلة الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم المنطقة الوسطى ، مشتل القرضاوية ، بيانات غير منشورة ، 2006 م .
- 17- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مصلحة التخطيط العمراني مشروع الجيل الثالث للمخططات ، نطاق الخليج ، العوامل الطبيعية ، التقرير الابتدائي ، (جامعة الفاتح ، كلية الهندسة ، مكتب البحث والاستشارات الهندسية ، 2005 م) .
- 18- 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 .
- 19- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، مجلس التخطيط العام ، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية ، التمور 1371 و- ر - 2003 م .
- 20- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى ، مركز البحث الزراعية ، المسح الزراعي لمنطقة الثلاثين غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 م .

- 21- الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى ، مركز البحث الزراعية ، المسح الزراعي منطقة قرارة القزاح غرب مدينة سرت ، التقرير النهائي ، 2001 م .
- 22- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية بشعبيّة سرت ، مكتب الإرشاد الزراعي ، إحصائيات الثروة الحيوانية بالمنطقة ، بيانات غير منشورة ، سرت ، 2005.
- 23- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، اللجنة الشعبية العامة للتخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، النتائج النهائية للتعداد الزراعي العام ، الخليج ، 1974 م .
- 24- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد الزراعي لعام 1987م ، بلدية خليج سرت ، طرابلس : 1988 م .
- 25- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، النتائج النهائية للتعداد الزراعي 2001 م .
- 26- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة العامة للمعلومات ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان 2006 .
- 27- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، نتائج التعداد العام للسكان 1995 ، المنطقة الوسطى .
- 28- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان 1984 ، بلدية سرت .
- 29- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية ، أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان ، الخليج ، 1973 م ، طرابلس ، 1977 م .
- 30- المملكة الليبية ، وزارة الاقتصاد والتجارة ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، التعداد العام للسكان 1964 ، مقاطعة مصراته ، متصرفية سرت ، طرابلس : 1965 م .
- 31- الدراسة الميدانية خريف 2006 م ، شتاء 2006 م ، صيف 2007 م

بـ- الكتب :

- 1- أبو العينين ، حسن سيد أحمد ، أصول الجغرافيا المناخية ، ط ١ ، (بيروت : الدار الجامعية للطباعة والنشر).
 - 2- أبو عيانة ، فتحي محمد ، مدخل إلى : التحليل الإحصائي في الجغرافية البشرية ، (بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، 1986م) .
 - 3- البنا ، علي علي ، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية ، نماذج دراسية في الجغرافيا التطبيقية ، ط ١ (القاهرة : دار الفكر العربي ، 2000م) .
 - 4- الجنديل ، عدنان رشيد ، الزراعة ومقوماتها في ليبيا ، ط ١، (طرابلس : الدار العربية للكتاب ، 1978م) .
 - 5- السلاوي ، محمود سعيد ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، ط ١ (مراكاته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1989م) .
 - 6- السلاوي ، محمود سعيد ، هيدرولوجية المياه السطحية ، ط ١ (مراكاته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان 1989م) .
 - 7- السيد ، عبد الوهاب بدر الدين ، التصحر وأشجار الحماية البيئية ، ط ١ (الإسكندرية : دار المعارف ، 1997م) .
 - 8- الصالح ، ناصر عبد الله ، محمد محمود السرياني ، الجغرافيا الكمية والإحصائية ، أسس وتطبيقات (جدة : دار الفنون ، 1979م) .
 - 9- الفرا ، محمد علي ، مناهج البحث في الجغرافيا بالوسائل الكمية ، ط ٤ (الكويت : وكالة المطبوعات ، 1983م) .
 - 10- القصاص ، محمد عبد الفتاح ، التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة ، (الكويت : المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، 1999م)
 - 11- المحيشي ، عبد القادر مصطفى ، عبد الرزاق محمد البطحي ، التصحر : مفهومه وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجها وسبل مكافحته ، ط ١ (طرابلس : منشورات الجامعة المفتوحة ، 1999م) .
 - 12- الهرام ، فتحي أحمد ، جيومورفولوجية الساحل ، في الساحل الليبي ، تحرير الهادي مصطفى بو لقمة ، سعد خليل القزيري ، ط ١ ، (جامعة قاريونس : منشورات مركز البحوث والاستشارات ، 1997م) .
 - 13- الهرام ، فتحي أحمد ، التضاريس والجيومورفولوجيا ، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهادي بولقمة وسعد القزيري ، ط ١ (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1995م) .

- 14- بقى ، محمد عبد النبي ، التصحر في شمال أفريقيا ، الأسباب والعلاج ، ترجمة عبد القادر مصطفى المحيشي (مرزق : المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية ، 1991م) .
- 15- بلع ، عبد المنعم ، ماهر جورجي نسيم ، تصحر الأراضي مشكلة عربية وعالمية ، ط 3 ، (الإسكندرية: منشأة المعارف ، 1999م) .
- 16- بن خيال ، عبد الحميد صالح ، الزراعة والثروة الحيوانية ، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهادي بولقمة وسعد الفزيري ، ط 1 (سرت : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1995م) .
- 17- بن محمود ، خالد رمضان ، عدنان رشيد الجينديل ، دراسة التربة في الحقل ، (طرابلس : منشورات جامعة الفاتح ، 1984م) .
- 18- جرينجر ، آن ، التصحر: كيف يصنع الإنسان الصحاري؟ وكيف يمكن أن يوقفها؟ ولماذا لا يفعل ذلك؟ ، ترجمة عبد القادر المحيشي ، (مرزق : المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية ، 1995م) .
- 19- جودة ، جودة حسنين ، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحاري العربية (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية ، 1995م) .
- 20- جودة ، جودة حسنين ، الجغرافيا المناخية والحيوية ، (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية ، 1999م) .
- 21- خولي ، محمد رضوان ، التصحر في الوطن العربي ، انتهاك التصحر للأرض عائق في وجه الإنماء العربي . ط 2 (بيروت : مركز دراسات الوحدة العربية ، 1990م) .
- 22- خير ، صفح ، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه ، (الرياض ، دار المریخ ، 1990م) .
- 23- سركز ، العجيلي ، الأسس العلمية لإعداد الخطط وكتابة البحوث والأطروحات الجامعية ، ط 3 (الزاوية : دار أساريا للطباعة والنشر ، 2000م) .
- 24- سيف ، محمود محمد ، أسس البحث الجغرافي ، ط 1 (الإسكندرية : دار المعرفة الجامعية ، 1996م) .
- 25- شرف ، عبد العزيز طريح ، جغرافية ليبيا ، ط 3 (الإسكندرية : مركز الإسكندرية للكتاب، 1996م) .
- 26- شرف ، عبد العزيز طريح ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، ط 6 ، (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية ، 1974م) .

- 27- شلبي ، أحمد ، كيف تكتب بحثاً أو رسالة : دراسة منهجية لكتابه البحث وأعداد رسائل الماجستير والدكتوراه ، ط 8 (القاهرة : مكتبة النهضة المصرية ، 1974م).
- 28- صالح ، أحمد سالم ، السيول في الصحاري نظريا وعمليا ، (القاهرة: دار الكتاب الحديث ، 1999م).
- 29- طنطيش ، جمعه رجب ، إمحمد عياد مقيلي ، مدخل إلى البحث الجغرافي ، ط 1 (الكويت : مكتبة الفلاح 1993م).
- 30- عبد القادر ، حسن ، منصور حمدي أبو علي ، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر ، ط 1 (عمان : دار الشروق 1989م) .
- 31- عبد المقصود ، زين الدين ، قضايا بيئية معاصرة ، ط 3 (الإسكندرية : منشأة المعارف ، 2000م).
- 32- عبد المقصود ، زين الدين ، البيئة والإنسان علاقات ومشكلات ، (الإسكندرية : منشأة المعارف ، 1981م).
- 33- عبد الهادي ، عبد رب النبي محمد ، المدخل في علم الاستشعار عن بعد ، ط 1 (القاهرة : الدار العربية للنشر والتوزيع ، 1992م).
- 34- فريدة ، إسماعيل ، الصور الجوية تفسيرها وتطبيقاتها ، ط 2 (الكويت : مكتبة الفلاح للنشر ، 1990م).
- 35- فياض ، فتحي عبد الله ، مبادئ الإحصاء الجغرافي ، ط 1 ، (طرابلس: المنشأة العامة لنشر والتوزيع والإعلان ، 1983 م).
- 36- قنوص ، صبحي وآخرون ، ليبيا الثورة في 30 عام 1999-1969 ف التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ، ط 2 (مصراته : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، 1429 ميلادية).
- 37- لامه ، محمد عبد الله ، سهل بنغازى دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، ط 1 (بنغازى : منشورات جامعة قاريونس ، 2003م).
- 38- مابوت ، جون أ. ، أثر التصحر كما تظهره الخرائط ، ترجمة علي علي البناء ، ط 3 (الكويت : ذات السلسل للطباعة والنشر ، 1985م).
- 39- محسوب ، محمد صبري ، الأراضي الجافة خصائصها الطبيعية ومشكلاتها البيئية ، (القاهرة : مطبعة الإسراء ، 2004م).
- 40- محسوب ، محمد صبري ، محمد إبراهيم أرباب ، الأخطار والكوارث الطبيعيةحدث والمواجهة ، (القاهرة: دار الفكر العربي ، 2002م).
- 41- مقيلي ، إمحمد عياد ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ، ط 1 ، (الزاوية : دار شموع الثقافة ، 2003م).

- 42- مقيسي ، إِمْمَادُ عِيَادُ ، الْمَنَاخُ ، فِي الْجَمَاهِيرِيَّةِ دراسة في الجغرافيا ،
تحرير الهادي بولقمة وسعد خليل الفزيري (سرت : الدار الجماهيرية
لنشر والتوزيع والإعلان ، 1995م) .
- 43- نحال ، إِبْرَاهِيمُ ، التصحر في الوطن العربي ، (بيروت : معهد الإنماء
العربي ، 1987م) .
- 44- والطون ، كنيث ، الأراضي الجافة ، ترجمة : على عبد الوهاب
شاهين ، (الإسكندرية : منشأة المعارف ، 1976م) .

جـ- الدوريات :

- 1- أبو زيد ، علي ، "التبابن والتذبذب وانحراف كمية الأمطار في شمال
غرب الجماهيرية ، مجلة كلية الآداب ، طرابلس ، جامعة الفاتح ، العدد
الثاني ، 2003م .
- 2- الجيلاني ، محمد عبد الجواد ، "تدهور التربة والتتصحر 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) .
- 3- الحفار ، سعيد محمد ، مشكلة التصحر في الوطن العربي ، حولية كلية
الإنسانيات والعلوم الاجتماعية ، الدوحة ، جامعة قطر ، العدد الأول ،
1997م .
- 4- الخش ، محمد ، التصحر وتثيره على الأمن الغذائي ، مجلة عالم الفكر
(الكويت : وزارة الثقافة والإعلام ، المجلد 17 ، العدد الثالث ،
أكتوبر / نوفمبر / ديسمبر ، 1986م) .
- 5- الشخاترة ، محمد ، التصحر في الوطن العربي ، الزراعة والمياه
(دمشق : المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ،
العدد السابع ، أبريل 1988م) .
- 6- خولي ، محمد ، خط الرزح الصحراوي على أرضنا العربية ،
المستقبل العربي ، (بيروت : دار الشرق الأوسط للنشر والتوزيع ،
العدد ، يونيو 1985م) .
- 7- عبد السلام ، محمد السيد ، التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في
الوطن العربي (الكويت : المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ،
سلسلة عالم المعرفة ، 1982م) .

- 8- مقيلي ، إِمْحَمَّد عِيَاد ، 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- مقيلي ، إِمْحَمَّد عِيَاد ، الجفاف والتتصحر في المناطق الجافة وشبه الجفافة ، 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- الريح ، الهادي الماحي محمد ، "التصحر في شمال السودان : المنطقة الممتدة من مدينة شندي حتى مدينة دنقلا" ، (رسالة ماجстير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 1998م .
- 3- الضراط ، علاء جابر فتح الله ، "التصحر في منطقة البطنان (ليبيا): دراسة جغرافية" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الدراسات الجغرافية ، معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة ، 2004م .
- 4- الغول ، عبد القادر علي ، "الأهمية الاستراتيجية لخليج سرت" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 2002م .
- 5- الوحيشي ، عبد السلام أحمد ، "التصحر في شرق سهل الجفارة" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 1999م .
- 6- عبد السلام ، محمود سعد ، "التصحر في جنوب الجبل الأخضر" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 2006م .

- 7- عبد السلام ، مختار عشري ، "مظاهر تصرح الأراضي الزراعية وطرق مكافحته في القسم الشمالي من الجبل الأخضر" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 2005 م.
- 8- لافي ، أسامة محمد علي ، "التصحر في الأردن : دراسة تطبيقية على وادي الأردن" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الدراسات الجغرافية ، معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة ، 2002 م.
- 9- لامه ، محمد عبد الله ، "التصحر في سهل بنغازى (ليبيا) : دراسة جغرافية" ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، 1996 .
- 10- محمد ، هناء نظير علي ، "الانعكاسات السلبية للتغيرات البيئية على بعض مناطق محافظة الفيوم" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، 1995 م .

هـ المؤتمرات والندوات :

- 1- الخطابي ، خليفة ، جهود الجماهيرية في مقاومة التصحر الاستثنائي (ثبتت وتشجير الرمال) والفوائد المحققة ، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي ، طرابلس - ليبيا: 24/15/2003 .
- 2- العالول ، مصطفى علي ، مدخل إلى نظام المعلومات الجغرافي ، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر ، طرابلس - الجماهيرية الليبية ، 1997 / 10 / 31-26 .
- 3- الهناتي ، محمد عادل ، أسباب التصحر للبلاد التونسية ومخالفاته على الريف وال عمران ، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ، كلية العلوم الاجتماعية ، المؤتمر الجغرافي الإسلامي الأول ، لجنة الجغرافيا الاقتصادية ، الرياض ، 1979 م.
- 4- حبيب ، حسن ، التصحر تعرفيه - أسبابه - أشكاله ، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر ، طرابلس - الجماهيرية الليبية ، 1997 / 10 / 31-26 .

- 5- حبيب ، حسن ، مبادئ في الاستشعار عن بعد ، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر ، طرابلس - الجماهيرية الليبية ، 31-10-1997 .
- 6- صالح ، التيجاني محمد ، دراسة المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر في السودان ، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي ، طرابلس ليبيا: 24-15/2003 .
- 7- عبد الرحمن ، فرج صالح ، ملخص لمجهودات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال مكافحة التصحر والموارد الطبيعية ذات العلاقة ، ورشة العمل الخاصة بمؤشرات ودلائل التصحر في الوطن العربي ، طرابلس ، ليبيا ، 24-5/2003 .
- 8- لامه ، محمد عبد الله ، التجربة الليبية في مكافحة التصحر ، الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة في طريق التصحر ، طرابلس - الجماهيرية العظمى 27-10/1997 .
- 9- لامه ، محمد عبد الله ، مظاهر التصحر وأساليب مكافحته في ليبيا ، بحث مقدم في الندوة العلمية حول الوضع البيئي وتقاوم التصحر بالدول العربية ، جامعة قاريونس والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة من 14-17 الحرج 2005 .
- 10- لولو ، عبد الرحيم ، تطبيقات الاستشعار عن بعد في مراقبة التصحر، دورة تدريبية قومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر ، طرابلس - الجماهيرية الليبية ، 31-10 / 1997 .
- 11- مدار ، عبده محمد صالح ، دراسة عن مؤشرات رصد التصحر في الجمهورية اليمنية ، ورقة مقدمة في ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي ، طرابلس ليبيا: 24- 2003/15/26 .

ثانياً : المصادر والمراجع الأجنبية :

- 1- Alan, Grainger, The Threatening Desert : controlling desertification, (London: Earth Scam Publication Ltd 1990) .
- 2- Critchfeld , H.J. , General Climatology , 2nd . ed . U.S.A . 1966 .

- 3- Rapp, D.A , Review of desertification in Africa, water, Vegetation and Man, (SIES), Rep.1. Stockholm, 1974.
- 4- Dregen, H.E. Desertification of Arid Lands, volume3 (New york : Harwood Academic publishers, 1983) .
- 5- Floret et.al , Case Study on Desertification , Oglat Merteda Region , Tunisia . 1977
- 6- G.E.F.L.I , Soil and water resources survey for Hydro-Agricultural Development ,central zone_ , 1973
- 7- Hare , F.K , et.al , "The Making of Deserts , climate , Ecology , and Society " , Economic Geography 53 (1974)
- 8- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : **Sheet of Al-Qaddahiyah**, NH 33 –3Tripoli, 1977.
- 9- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : **Sheet of Qasr Sirt**, NH 33 –4Tripoli, 1977 .
- 10- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : **Sheet of Bu Njim**, NH 33 –7Tripoli, 19 .
- 11- Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 1:250000 Explanatory Booklet : **Sheet of An nuwfaliyah**, NH 33 – 8 Tripoli, 1980 .
- 12- Mabbut, J.A , the Impact of desertification as revealed by mapping (Environmental Conservation, vol .5. Spring 1978 .
- 13- Manual Anya – Gardino, Technology and desertification : its causes and consequences ,ed, the Secretariat of the United Nation Conference in Nairobi (Oxford : pergammon Press . 1977 .
- 14- Selkhozprom Export "soil ecological expedition (USSR) 1981".