

المجلة الجغرافية الخليجية

The Gulf Geographical Journal



مجلة فصلية محكمة
تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الأمن الغذائي في الأردن.

أ. د. حسن عبد القادر صالح

التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر « دراسة جيومورفولوجية ».

د. سيد محمود مرسي
أ. عبدالعزيز علي المناعي

نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة (دراسة تطبيقية في الملائمة البيئية)

زين مطلق الجميعي

Using remote sensing and GIS for damage assessment after flood- ing, the case of Muscat, Oman after Gonu tropical cyclone 2007: Urban planning perspective

Dr Lotfy Kamal Azaz

العدد الرابع

١٤٣٣ هـ / ٢٠١٢ م

المجلة الجغرافية الخليجية

The Gulf Geographical Journal



مجلة فصلية محكمة
تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الأمن الغذائي في الأردن.

أ . د . حسن عبد القادر صالح

التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر
« دراسة جيومورفولوجية ».

د . سيد محمود مرسي
أ . عبدالعزيز علي المناعي

نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة (دراسة تطبيقية في الملائمة البيئية)
زين مطلق الجميعي

Using remote sensing and GIS for damage assessment after flooding,
the case of Muscat, Oman after Gonu tropical cyclone 2007: Urban
planning perspective

Dr Lotfy Kamal Azaz

العدد الرابع
١٤٣٣هـ / ٢٠١٢م

٢٠٠ ص: ١٧ × ٢٤ سم

ردمد: ١٦٥٨ - ٤٥٦٢

رقم الإيداع: ١٤٢٩/٥٨١٦

ردمد: ١٦٥٨ - ٤٥٦٢

حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية بدول
مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ولا يجوز طبع أي جزء
من الكتاب أو نقله على أي هيئة دون موافقة كتابية من الناشر،
إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر
المصدر



المجلة الجغرافية الخليجية

The Gulf Geographical Journal

مجلة فصلية محكمة

تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

ترحب المجلة بنشر البحوث والدراسات الجغرافية العلمية النظرية والتطبيقية وعروض الكتب والتقارير ذات الصلة باللغتين العربية والإنجليزية.

رئيس التحرير:

الأستاذ الدكتور عبدالله بن حمد سبت
جامعة البحرين - رئيس الجمعية

مدير التحرير:

الدكتور نظام عبدالكريم الشافعي
أستاذ الجغرافيا المشارك بجامعة قطر، أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية

هيئة التحرير:

الدكتور عبيد سرور العتيبي (الكويت)، الدكتور محمد أحمد عبدالله (البحرين)،

الدكتور سيف سالم القايدي (الامارات)، الدكتور سالم مبارك الحتروشي (عمان)

الهيئة الاستشارية:

أ. د. عبدالله يوسف الغنيم، أ. د. أمل يوسف العذبي الصباح، أ. د. عبدالله ناصر الوليعي،

أ. د. حسن سيد أبو العينين، أ. د. حسن عبدالقادر صالح، أ. د. حسن عليوي الخياط

الاشتراكات:

أعضاء الجمعية: مجاناً، الأفراد: ٦٠ ريالاً سعودياً، المؤسسات: ٢٠٠ ريال سعودياً

المراسلات

توجه جميع المراسلات باسم الدكتور/سالم بن مبارك الحتروشي ص. ب ٣٣٥

الرمز البريدي ١٣٢ الخوض سلطنة عمان

المحتويات

الصفحة

- ٩ الجمعية الجغرافية بدول الخليج
- ١١ افتتاحية العدد الرابع
- ١٣ الأمن الغذائي في الأردن.
- أ. د. حسن عبد القادر صالح
- ٥٩ التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر
« دراسة جيومورفولوجية ».
- د. سيد محمود مرسي
- أ. عبدالعزيز علي المناعي
- ٩٥ نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة (دراسة تطبيقية في
الملائمة البيئية)
- زين مطلق الجميعي
- ملخص أطروحة علمية:
- ١٤٣ أتمتة حساب تدني الجهد الكهربائي المتوسط باستخدام نظم
المعلومات الجغرافية في بعض أحياء شرق مدينة الرياض
- ١٦٣ مراجعة كتاب جغرافي:
- السكان والموارد البيئية «قراءة جغرافية»
- 1 Using remote sensing and GIS for damage assessment after
flooding, the case of Muscat, Oman after Gonu tropical cy-
clone 2007: Urban planning perspective

Dr Lotfy Kamal Azaz

الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

جمعية علمية تأسست في ٢٠ المحرم ١٤٢١هـ الموافق ٢٤ أبريل ٢٠٠٠م وتغني بالدراسات الجغرافية وتمارس أنشطتها العامة في تطوير المعارف النظرية والتطبيقية وتقديم الاستشارات والدراسات العلمية والتطبيقية للقطاعات العامة والخاصة، ومقر الجمعية وسكرتارياتها في دارة الملك عبدالعزيز بمدينة الرياض.

وقد صدرت موافقة خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبدالعزيز آل سعود بتاريخ ٨ جمادى الآخرة ١٤٢٢هـ الموافق ٢٧ أغسطس ٢٠٠١م على استضافة دارة الملك عبدالعزيز مقر الجمعية.

أهداف الجمعية:

تهدف الجمعية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- ١ - تنمية الفكر العلمي في مجالس تخصص الجمعية والعمل على تطويره وتنشيطه.
- ٢ - إتاحة الفرصة للعاملين في مجالات اهتمامات الجمعية للإسهام في حركة التقدم العلمي في هذا المجال.
- ٣ - إبراز العناصر التي أسهم بها أهالي دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية في الجغرافيا بمختلف تخصصاتها.
- ٤ - تحقيق التعاون بين أهل الاختصاص والمهتمين من رعايا دول مجلس التعاون في مجال تخصص الجمعية، وتبادل الخبرات والمهارات فيما بينهم.
- ٥ - العمل على تقوية أواصر الترابط والتعاون بين دول المجلس، وتوثيق عرى المحبة والمودة وصلات القربى بي رعاياه، وذلك خلال أبحاثها وأنشطتها العلمية.
- ٧ - تقديم المشورة والقيام بالدراسات العلمية لرفع مستوى الأداء في مجالات اهتمام الجمعية في المؤسسات والهيئات العامة والخاصة.

افتتاحية العدد الرابع

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وآله وصحبه، وبعد .
فيسرنا أن نضع بين يديك، أيها القارئ الكريم، العدد الرابع من
المجلة الجغرافية الخليجية التي تصدرها الجمعية الجغرافية بدول
مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ويأتي صدور هذا العدد متزامناً مع
صدور العدد الثالث بعد انقطاع دام قرابة الثلاث سنوات نتيجة لظروف
وصعوبات مرت بها الجمعية أدت إلى توقفها عن نشاطات عديدة، منها
مواصلة إصدار مجلتها الجغرافية.

يشتمل هذا العدد من المجلة الجغرافية الخليجية على مجموعة من
الأوراق التي تعالج قضايا ساخنة والتي تبدو مثار نقاش في حاضر كل
الدول العربية، حررها باحثون من خلفيات قطرية متنوعة وتضيء في
جملتها أهمية البحث الجغرافي ومكانته العالية في تشخيص وتحليل
واقترح الحلول لهذه المشاكل.

كتب الأستاذ الدكتور حسن عبدالقادر الصالح عن «الأمن الغذائي في
الأردن» الذي يصارع لتوفير غذاء شعبه الذي يتوزع على ذلك المجال
الجغرافي الضيق مساحة وموارد. وفي مجال البيئة استعرضت زين
مطلق الجميعي «نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة» انطلاقاً
من أن الحرص على الزينة النباتية يساعد على إضافة مظهر جمالي مميز
تفتقده هذه البقعة الصحراوية الطاهرة.

أما في مجال توظيف نظم المعلومات الجغرافية فيطرح الدكتور لطفي

كمال عزاز استخدم تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات والتأثيرات البيئية من خلال تقييم الخسائر التي حدثت في مدينة مسقط بعد إعصار جونو في ٢٠٠٧م. وتختتم الأبحاث المقدمة بدراسة جيومورفولوجية عن التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غربي قطر الذي قام بها الدكتور سيد محمود مرسى والأستاذ عبدالعزيز المناعي والتي تشكل تحدياً بيئياً وبشرياً كبيراً لدولة قطر. هذا إلى جانب الأبواب الأخرى الثابتة في المجلة مثل: ملخص لأطروحة علمية، ومراجعة لكتاب جغرافي وغير ذلك.

وفقنا الله وإياكم، وعلى طريق الخير سدّد خطانا، وعلى أن تظلّوا على ثقة بأن مجلّتكم ستكون دائماً بمستوى مسؤوليتها الفكرية والمنبر المفتوح لمساهماتكم العلمية والساحة الواسعة، والوعاء المفتوح لتفاعلكم.

رئيس التحرير

**البحوث
والدراسات العلمية**

الأمن الغذائي في الأردن

أ.د. حسن عبدالقادر صالح

الأمن الغذائي في الأردن

أ . د . حسن عبد القادر صالح
قسم الجغرافيا- الجامعة الأردنية

ملخص البحث

يعرف الأمن الغذائي في الأردن بأنه قدرة المجتمع الأردني على توفير الغذاء لإفراده بالكميات الكافية والنوعيات المناسبة من خلال التنمية الغذائية المستدامة ، إضافةً إلى استيراد المواد التموينية مع ضمان كميات من المخزون الغذائي تقارب خمس الاستهلاك المحلي. ويهدف هذا البحث إلى توضيح وضع الغذاء في الأردن من حيث الإنتاج والاستهلاك. كما يهدف إلى تحليل مؤشرات الأمن الغذائي من حيث الفجوة الغذائية و الكفاءة وتقدير الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء .

وتشير نتائج تحليل البيانات إلى أن القوة التفسيرية الكلية لنموذج الانحدار متعدد الخطوات عالية، حيث أن قيمة معامل التحديد R تبلغ (٠,٩٥) من إجمالي التغيرات في متوسط إنتاجية القمح (Y). إضافة إلى ذلك فإن جميع المعلمات المقدرة تتمتع بمعنوية إحصائية مرتفعة عند المستوى الدقيق للمعنوية، وأن للمتغيرات المستقلة دلالة إحصائية على مستوى ثقة مرتفع جداً.

وبالنسبة لكل من الفجوة الغذائية والكفاءة الغذائية، فإن الأردن يعاني من عجز الإنتاج الغذائي عن الاكتفاء الذاتي منه ، مع أن مستوى التغذية ونوعية المياه يشهدان تحسناً بطيئاً. وأوضحت النتائج أن معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء في الأردن خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٩) يبلغ نحو (٥,٧٪). ويترتب على ارتفاع نسبة الطلب مزيد من الاستيراد والتبعية الغذائية.

وبناءً على النتائج سالفة الذكر تمّ اقتراح استراتيجيّة وطنية لسياسات توافر الأمن الغذائي في الأردن.

Abstract

Food Security in Jordan

This paper aims at elucidating the problem of food security in Jordan through analyzing the state of food. Food production, consumption, self sufficiency, and food gap have been analyzed, in addition to indicators of food security such as efficiency and an estimation of the annual increase of food demand.

Stepwise regression model has been applied and the value of R interpreted 95% of the total change of the wheat yield at high significance.

Conclusion of analyses indicated that Jordan has endured from deficiency in most of its food production. The paper suggested suitable strategy to tackle the problem of food security.

مفهوم الأمن الغذائي :

يعرف الأمن الغذائي بأنه قدرة المجتمع على توفير الغذاء لإفراده

بالكميات الكافية والنوعيات المناسبة من خلال التنمية الغذائية المستدامة ، إضافةً إلى استيراد المواد التموينية مع ضمان كميات من المخزون الغذائي تقارب خمس الاستهلاك المحلي. وقد أورد الرحاحلة الشروط التالية لتوافر الأمن الغذائي (الرحاحلة، ٢٠٠٧، ص ١٤٠ - ١٤٣).

١ - توافر الغذاء (Availability): أي توافر موارد غذائية كافية وأكيدة وموثوق بها ووسائل مستدامة للحصول عليها من خلال الاستيراد والتخزين.

٢ - سهولة الوصول إلى الغذاء (Accessibility): ويتمثل في القدرة على الحصول على الغذاء من خلال تهيئة الفرص أمام جميع الأفراد والأسر لتمكينهم من شراء الأغذية ومستلزمات الإنتاج الزراعي والحيواني.

٣ - استهلاك الأغذية (Consumption): ويتم ذلك من خلال توفير المتطلبات الفسيولوجية للأفراد ليتسنى استهلاك الكميات الكافية والنوعيات المناسبة من الغذاء.

٤ - احترام التنوع والعادات الاجتماعية لتقبل استهلاك الغذاء (Acceptability): ويتم ذلك من خلال توافر الأنظمة المقبولة لدى الأفراد لتوزيع الغذاء وتأمينه.

٥ - الكفاءة والاستمرارية (Adequacy): ويعني وجود نظام غذائي مستديم وعادل من حيث الإنتاج والتوزيع والاستهلاك وإدارة النفايات والتخزين.

٦ - السياسات والأنظمة (Agency): وتشمل العوامل المساعدة والمعركة للأمن الغذائي.

مشكلة الدراسة وأهدافها:

لعل من المناسب أن نشير إلى أن الأمن الغذائي يشكل عنصراً أساسياً في ضمان الأمن السياسي والأمن الاجتماعي والاقتصادي للأردن. ويتحقق الأمن بتحقيق فائض غذائي أو اكتفاء منه على الأقل، ويفقد إذا ما تعرض الأردن لعجز غذائي عن تحقيق الاكتفاء الذاتي، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث فجوة غذائية. والجدير ذكره أن ملامح الأمن الغذائي في الأردن تتمثل في المؤشرات التالية:-

١ - الضغط السكاني المرتفع على الموارد الغذائية: قدر نصيب الفرد الأردني من الأرض الزراعية البعلية بنحو دونم واحد. وازداد نصيبه من الناتج الزراعي من (٢٥) ديناراً أردنياً عام ٢٠٠٠ إلى (٦٥) ديناراً أردنياً عام ٢٠٠٨، وتراجع نصيبه من إنتاج الغذاء عما كان عليه، وظلت مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي تراوح مكانها بنسبة (٢,٥٪) ما بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٠٨، وتراجعت نسب الاكتفاء الذاتي من كثير من السلع الغذائية، إذ انخفضت نسبته من القمح مثلاً من (٥٪) إلى (٢٪) (دائرة الإحصاءات العامة ٢٠٠٩ ص ٢٤). كما تراجعت نسبة العمالة في الزراعة إلى العمالة الكلية في الأردن من (١١,٤٪) عام ٢٠٠٠ إلى (٥,٦٪) عام ٢٠٠٧ (التقرير الاقتصادي العربي الموحد عام ٢٠٠٨).

٢ - مستوى الاستهلاك الغذائي: يتحقق الأمن الغذائي في الأردن عندما يتم توفير الغذاء بشكل كاف ومتنوع وصحي مما يتماشى مع الدخل الفردي ويغطي احتياجات الجسم من عناصر التغذية لتجنب أمراض

سوء التغذية. و يشكل الاستهلاك الغذائي عبئاً كبيراً على الاقتصاد الأردني عامة و المنزلي بخاصة.

ومن خلال دراسة وضع الغذاء والتغذية والفقر ونفقات الغذاء ومستوياتها ورصد التغيرات في أنماطها خلال السنوات السابقة يمكن التحقق من سلامة الأمن الغذائي في الأردن وتقييمه ورصده والسيطرة عليه. و تشير الدلائل إلى ان معدل الاستهلاك الغذائي يتفوق على معدل الانتاج المحلي في معظم السلع الغذائية.

وتنبثق عن مشكلة الدراسة أهدافها التي نجلها فيما يلي:-

- توضيح وضع الغذاء في الأردن من حيث الإنتاج والاستهلاك والاكتفاء الذاتي.

- تحليل محددات انتاجية القمح في الأردن.

- ادراك مؤشرات الأمن الغذائي من حيث الفجوة الغذائية و الكفاءة الغذائية والتبعية الغذائية و الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء.

- اقتراح تنظيم هيكلية لنموذج سياسات توافر الأمن الغذائي في الأردن.

المنهجية:

سيتم اعتماد المنهج الموضوعي التحليلي للموارد الغذائية ، وذلك بغرض الكشف عن خصائصها وما يترتب على ذلك من إلقاء الضوء على إشكالية الأمن الغذائي واقتراح السياسات والاستراتيجيات الكفيلة بإيجاد الحلول المناسبة للتطوير والتنمية.

وسيتم اعتماد المنهج الموضوعي التحليلي للنظام الأمني الغذائي في الأردن. و سيتم اتباع أسلوب التحليل الوصفي والتحليل الكمي في

معالجة البيانات باستخراج النسب المئوية والانحرافات المعيارية ومعاملات الاختلاف (التغير) والتباين، إضافة إلى قياس الفجوة الغذائية الفعلية من خلال بعض المؤشرات مثل نسب الاكتفاء الذاتي من الغذاء ، ونسبة قيمة الواردات الغذائية إلى قيمة الصادرات الغذائية. وحيث أن القمح يشكل السلعة الغذائية الاستراتيجية للأردن، فقد وقع الاختيار على إنتاجيته لتكون متغيراً تابعاً يكشف عن مدى التأثير بمتغيرات مستقلة من خلال تطبيق نموذج الانحدار متعدد الخطوات وفق برنامج Eviews .

وفيما يتعلق بمصادر البحث يمكن القول بأنها تجمع بين مصادر ميدانية تتمثل في الزيارات الاستطلاعية لمختلف أقاليم الأردن، ومصادر مكتبية تتمثل في التقارير الإحصائية الصادرة عن دائرة الإحصاءات العامة الأردنية مثل مسح الدخل ونفقات الأسرة، ومسح العمالة والبطالة، والإحصاءات الزراعية، إضافة إلى تقارير ونشرات البنك المركزي الأردني، والمنظمات الدولية التابعة لهيئة الأمم المتحدة مثل تقارير منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والبنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. كما تشمل هذه المصادر على التقارير الإحصائية والنشرات الصادرة عن المنظمات والمراكز والاتحادات العربية والمؤسسات الحكومية الأردنية مثل المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والأمانة العامة لجامعة الدول العربية وصندوق النقد العربي، ووزارة الزراعة ووزارة المياه والري الأردنيين.

وضع الغذاء في الأردن:- النمط الزراعي والإنتاج الغذائي:

بلغ إجمالي المساحات المزروعة في الأردن نحو (٣, ٢) مليون دونم في عام ٢٠٠٨ منها نحو (٤, ١) مليون دونم زراعة بعليّة و (٩٢٨) ألف دونم زراعة مروية.

جدول (١) المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية والخضروات والأشجار المثمرة حسب المحافظات الأردنية لعام ٢٠٠٨

المحافظة	المحاصيل الحقلية		الخضروات		الأشجار المثمرة	
	(بالألف دونم)	(%)	(بالألف دونم)	(%)	(بالألف دونم)	(%)
العاصمة	١٨٩	١٧,٦%	٢٣	٥,٥%	٨٦	١٠,٥%
البلقاء	٣٣	٣	١٣٣	٣١,٧	٧٣	٨,٩
الزرقاء	٤٢	٣,٩	٢٠	٤,٨	١٠١	١٢,٣
مادبا	٤٥	٤,٢	١٢	٢,٩	٢٣	٢,٨
إربيد	١٤٨	١٣,٨	٥٤	١٢,٩	٢٣٠	٢٨,١
المفرق	١٩٢	١٧,٨	٢٥	٦	١٢١	١٤,٨
جرش	٢٣	٢,١	٣	٠,٧	٦٨	٨,٣
عجلون	٨	٠,٧	٣	٠,٧%	٤٠	٤,٩
الكرّك	١٩٨	١٨,٤	٦١	١٤,٦	٢٢	٢,٧
الطفيلة	٣٨	٣,٥	٤	١	١١	١,٣
معان	١٤٦	١٣,٦	٤٥	١٠,٧	٣٣	٤
العقبة	١٥	١,٤	٣٥	٨,٤	١٢	١,٥
المجموع	١٠٧٦	١٠٠	٤١٩	١٠٠	٨١٩	١٠٠

المصدر: الإحصاءات الزراعية ٢٠٠٨ ص ١٦.

تتوزع الزراعة على محاصيل حقلية تحتل المرتبة الأولى في النمط الزراعي (٤٧٪)، بما يقارب (١,٠٧٦) مليون دونم موزعة بين (٩٨٩) ألف دونم بعلية و (٨٧) ألف دونم مروية، يتلوها الأشجار المثمرة التي تحتل المرتبة الثانية بما يقارب (٨١٩) ألف دونم (٣٥٪ من النمط الزراعي)، منها (٣٨٠) ألف دونم بعلية و (٤٣٩) ألف دونم مروية. أما الخضروات فإنها تشغل ما مساحته (٤١٩) ألف دونم (١٨٪)، منها (١٧) ألف دونم بعلية و (٤٠٢) ألف دونم مروية (دائرة الإحصاءات العامة ٢٠٠٨ ص ٦٧).

وعلى اعتبار عام ١٩٩٧ سنة أساس = (١٠٠) فإن الرقم القياسي لإنتاج المحاصيل الحقلية على مستوى الأردن تراجع إلى (٤٦) نقطة، بينما تصاعد بالنسبة إلى الخضروات والأشجار المثمرة إلى (١٧٤) و (١٧٥) نقطة على التوالي. وتزايد الإنتاج الزراعي ككل إلى (١٦٠) نقطة في عام ٢٠٠٨. (البنك المركزي الأردني ٢٠١٠ ص ٩١). ويمكن أن نعزو تصاعد انتاج كل من الخضراوات و الأشجار المثمرة إلى التطور الذي طرأ على النمط الزراعي القائم على التوسع في زراعة كل منهما على حساب زراعة المحاصيل الحقلية و الناجم عن التفاوت في قيمة المردود.

وفيما يتعلق بالإنتاج الحيواني لعام ٢٠٠٨ تشير الأرقام إلى ازدياد عدد مواليد الضأن والماعز من (١,٤) مليون رأس عام ٢٠٠٤ إلى (٢,٥) مليون رأس عام ٢٠٠٨ أي بزيادة نسبتها (٨١٪). وازداد عدد مواليد الأبقار من (٣٥) ألف رأس إلى (٤٤) ألف رأس بزيادة (٢٦٪). وعدد الدجاج اللحم من (١٦٨) ألف طير إلى (١٨٨) ألف طير بزيادة (١٢٪)، وعدد بيض المائدة من (٥٥٧) مليون إلى (٨١٦) مليون ببيضة بزيادة (٤٦٪)، وعدد بيض

التفريخ من (١٩٧) مليون إلى (٢١١) مليون بيضة بزيادة (٧٪). وارتفع إنتاج الحليب من (٢٧٦) ألف طن إلى (٤١٧) ألف طن بزيادة (٥١٪). (البنك المركزي ٢٠١٠ ص ٩١).

وتشير أرقام المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية و الخضراوات و الأشجار المثمرة حسب المحافظات الأردنية لعام ٢٠٠٨ إلى أن محافظة الكرك احتلت المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية (١٨,٤ ٪) يتلوها المفرق (١٧,٨ ٪) والعاصمة (١٧,٦ ٪) وإربد (١٣,٨ ٪). وبلغت قيمة الانحراف المعياري لمساحات المحاصيل الحقلية في المحافظات الأردنية (٧٧,١٦) ومعامل الاختلاف (٥٩,٥ ٪). ومن حيث المساحة المزروعة بالخضروات احتلت البلقاء المرتبة الأولى (٣١,٧ ٪)، يتلوها الكرك (١٤,٦ ٪)، وإربد (١٢,٩ ٪)، ومعان (١٠,٧ ٪). وبلغت قيمة الانحراف المعياري لمساحات الخضروات في المحافظات الأردنية نحو (٣٦,٦) وقيمة معامل الاختلاف (١٣,٤١ ٪). ومن حيث الأشجار المثمرة احتلت إربد المرتبة الأولى (٢٨,١ ٪)، يتلوها المفرق (١٤,٨ ٪)، والزرقاء (١٢,٣ ٪)، والعاصمة (١٠,٥ ٪)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري لمساحاتها في المحافظات الأردنية (٦٢,٥)، وقيمة معامل الاختلاف (٣٩,١١)، شكل (١).

ومما يسترعي الانتباه أن الأردن يعاني من تقلب كبير في إنتاج الغذاء وفي نصيب الفرد منه ومن انخفاض في إنتاجية المحاصيل الزراعية والإنتاج الحيواني، الأمر الذي يترتب عليه تفوق معدل النمو السكاني على معدل نمو الإنتاج الغذائي.

نمط استهلاك الغذاء: ارتفع معدل الكميات المستهلكة من مجموع الأغذية التي تكوّن طعام الأسرة اليومي في الأردن على الرغم من ارتفاع مستوى أسعار السلع الغذائية، ورفع الدعم المادي الحكومي عن السلع الرئيسية، وتراجع القدرة الشرائية. ومما يسترعي الانتباه أن معدل استهلاك الأغذية في المناطق الحضرية يتفوق بنسبة (٥٪) مثيله في المناطق الريفية.

وفيما يتعلق بالنمط الاستهلاكي للغذاء نجد أن هناك تفاوتاً بين المجموعات الغذائية من حيث نفقات الأسرة على الإقبال عليها، وقد ارتفعت حصة مجموعة الحبوب من نفقات الأسرة من (٤٪) في منتصف الثمانينيات إلى (١١٪) في عام ٢٠٠٥. ويرتفع الإقبال على استهلاكها بسبب انخفاض أسعارها مقارنة مع الأطعمة الحيوانية، ولأن الخبز لا يزال سلعة غذائية إستراتيجية، وارتفعت أهمية الإقبال على مجموعة الخضروات التي تشتمل على سلع غذائية مهمة لصحة الإنسان، إذ ازدادت حصتها من نفقات غذاء الأسرة الأردنية من (٥٪) إلى (٩٪). وكذلك الحال بالنسبة لمجموعة الأشجار المثمرة التي تضاعفت نسبة حصتها من النفقات الغذائية من (٣٪) إلى (٦٪).

وعلى الرغم من ارتفاع سعر السكر، إلا أن إقبال المستهلك عليه ظل يتزايد باستمرار بدليل ارتفاع حصته من النفقات الغذائية من (٣٪) إلى (٨٪). وازدادت حصة الأغذية الجاهزة والمصنعة من الإنفاق على الغذاء من (٢,٥٪) عام ١٩٨٦ إلى (٩٪) عام ٢٠٠٦ (المصري ٢٠٠٧ ص ٩٠ - ٩٢). ويلعب التغير النسبي في أسعار المواد الغذائية دوراً مهماً في تزايد

قيمة الإنفاق الغذائي، إذ ارتفعت أسعارها من (٢, ٥٪) عام ٢٠٠٥ إلى (٦, ١٨٪) عام ٢٠٠٨. (البنك المركزي الأردني ٢٠١٠ ص ٩٤)

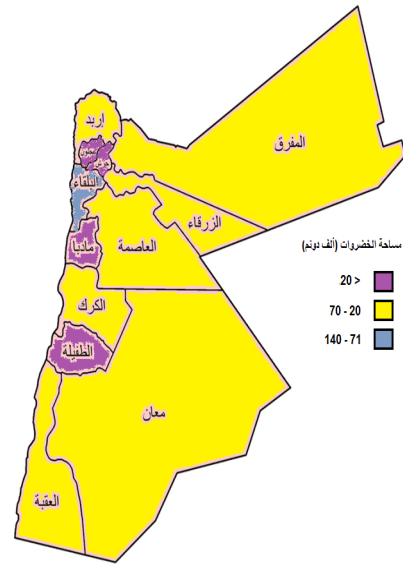
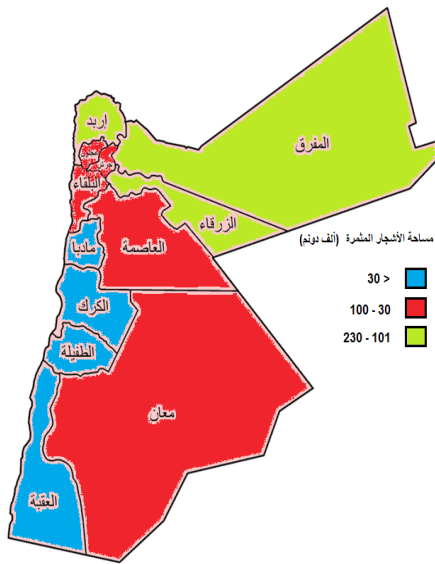
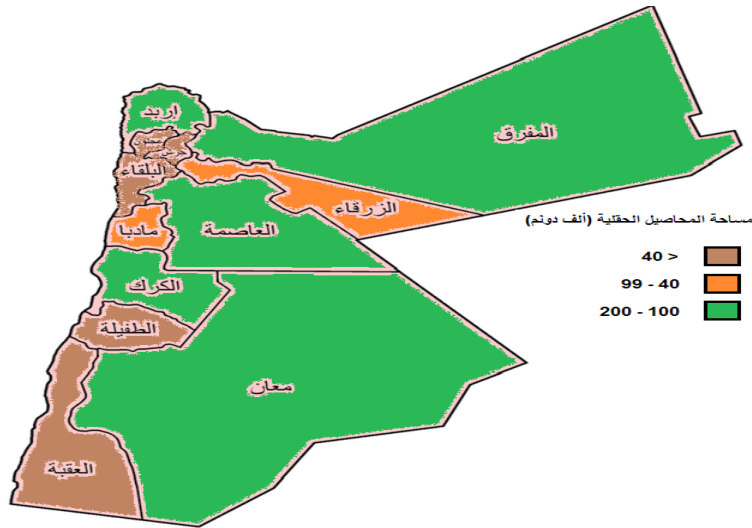
شكل (١) : توزيع النمط الزراعي لكل من المحاصيل الحقلية والخضروات والأشجار المثمرة حسب المحافظات الأردنية لعام ٢٠٠٨
المصدر : دائرة الإحصاءات العامة (٢٠٠٨)، الإحصاءات الزراعية، عمان.

ولقد تزايدت أهمية الأمن الغذائي الأردني بصورة كبيرة منذ ظهور الأزمة الغذائية العالمية في عام ٢٠٠٧، وبلغت ذروتها في عامي ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩، حيث أدت هذه الأزمة إلى ارتفاع كبير في أسعار السلع الغذائية الرئيسية وشح المستوردات منها.

وعلى اعتبار عام ٢٠٠٦ سنة أساس = (١٠٠) فإنه يمكن الرجوع إلى الأرقام القياسية لأسعار المستهلك من المواد الغذائية والتي ازدادت من (٨٩) عام ٢٠٠٤ إلى (١٢٩) نقطة عام ٢٠٠٨، وازدادت أسعار الحبوب ومنتجاتها إلى (١٣٥) نقطة، وأسعار اللحوم والدواجن إلى (١٣٠) نقطة، وأسعار الألبان ومنتجاتها والبيض إلى (١٥٠) نقطة، وأسعار الزيوت والدهون إلى (١٦٢) نقطة، وأسعار كل من الفواكه والخضروات إلى (١٣٧) نقطة، وأسعار السكر ومنتجاته إلى (١١٠) نقاط. (البنك المركزي الأردني ٢٠٠٩ ص ٨٤).

محددات إنتاجية القمح :

نظراً لكون القمح سلعة غذائية إستراتيجية رئيسية في الأردن، فقد وقع اختيار الباحث عليها للتعبير عن واقع الأمن الغذائي وتمثيله، وذلك بغرض تحليل بيانات إنتاجية القمح.



والمعلوم أن إنتاج القمح يتأثر بالإنتاجية التي تخضع لمؤثرات طبيعية وأخرى بشرية.

ولتحليل بيانات محددات إنتاجية القمح تم قياس الدالة اعتماداً على بيانات المتغيرات المستقلة عن محافظات الأردن لعام ٢٠٠٨ (دائرة الإحصاءات العامة)، باستخدام أسلوب الانحدار المتدرج للوصول إلى المعادلات منها: المعادلة الخطية، والمعادلة شبه اللوغارتمية، والمعادلة اللوغارتمية المزدوجة، وكانت المعادلة الأخيرة هي الدالة التي أعطت أفضل النتائج في التقدير وفيما يلي الدالة المقدرة:-

$$\text{Log } Y = c_1 + c_2 \log x_1 + c_3 \log x_2 + c_4 \log x_3 + c_5 \log x_4 + c_6 \log x_5 + c_7 \log x_6 + c_8 \log x_7.$$

حيث تشير كل من:-

$\text{Log } Y$: اللوغارتم الطبيعي لمتوسط الإنتاجية من القمح.

C_1 : المقطع (الحد الثابت)

$\log x_1$: اللوغارتم الطبيعي للمساحة المزروعة بالقمح (بالألف دونم).

$\log x_2$: اللوغارتم الطبيعي للمساحة غير الصالحة للزراعة (بالألف دونم).

$\log x_3$: اللوغارتم الطبيعي لمساحة المحاصيل الحقلية (بالألف دونم).

$\log x_4$: اللوغارتم الطبيعي لمساحة الخضروات (بالألف دونم).

$\log x_5$: اللوغارتم الطبيعي لمساحة الأشجار المثمرة (بالألف دونم).

$\log x_6$: اللوغارتم الطبيعي لكمية الأمطار السنوية (بالملم).

$\log x_7$: اللوغارتم الطبيعي لنسبة فئة الدخل الشهري (٥٠٠) دينار

فأكثر (%).

(Se) : الخطأ المعياري.

(Lny) : اللوغارتم الطبيعي للمتغير التابع y .

Prob. (t) : القيمة الاحتمالية (P – Value) .

(t) : القيمة التائية.

وتبدو نتائج الدالة المقدرة كما يلي:-

$$\text{Log } y = 1.32 + 0.10 \log x_1 + 0.16 \log x_2 - 0.13 \log x_3 + 0.08 \log x_4$$

$$t \quad (11.5) \quad (2.9) \quad (5.1) \quad (-1.8) \quad (5.2)$$

$$-0.20 \log x_5 + 0.26 \log x_6 + 0.11 \log x_{11}$$

$$(-3.5) \quad (6.0) \quad (1.6)$$

$$R^2 = 0.95$$

$$F : 2.4$$

$$DW = 1.92$$

$$R^2 = 0.88$$

$$P-V : 00$$

تحليل البيانات :

- تعد المعاملات (b1 – b7) مقاييس للمرونة تقيس مدى استجابة إنتاجية القمح في الأردن للتغير النسبي في أحد العوامل الداخلة في الإنتاجية.
- جاءت نتيجة التقدير لمقطع الدالة موجبة، وهي تمثل كمية من إنتاجية القمح ثابتة، ولا تعتمد على المتغيرات المستقلة (موضوع الدراسة).
- النمط الزراعي: توجد علاقة طردية بين المساحة المزروعة بالقمح ومتوسط الإنتاجية منه، إذ كلما ازدادت المساحة المزروعة بالقمح بنسبة (١٪) مع ثبات العوامل الأخرى، كلما ازداد متوسط إنتاج القمح بنسبة (١٠، ١٠٪) من (١٪). وتتفق هذه النتيجة مع النظرية الاقتصادية، حيث أن ازدياد المساحة المزروعة بالقمح يعني وجود تواؤم مع الظروف الطبيعية

- المناسبة، وينعكس ذلك على ارتفاع الإنتاجية، وبالتالي تحقيق حجم كبير في إنتاج القمح. ففي السنوات المطيرة تزداد المساحات المزروعة بالحبوب عامة والقمح بخاصة، وينعكس ذلك على ازدياد الإنتاجية وكمية الأغذية بصورة عامة (صالح ١٩٨٥، ص ١٠١).
- جاء مقطع الدالة موجباً، وهو يشكل ثباتاً في كمية إنتاج القمح، وعدم الاعتماد على المتغيرات المستقلة موضوع الدراسة.
- توجد علاقة طردية بين المساحة غير الصالحة للزراعة ومتوسط إنتاجية القمح، وكلما انتشر الجفاف واتسع نطاق التصحر في الأردن، كلما اضطر المزارعون إلى النزوح عن المناطق غير الصالحة للزراعة وبالتالي تركيز زراعة القمح في الأراضي شبه الرطبة بحيث ينعكس ذلك إيجابياً على ارتفاع متوسط إنتاجية القمح في المناطق التي تتواءم ظروفها الطبيعية مع زراعة القمح.
- غير أن استغلال الأراضي غير الصالحة للزراعة في الرعي من شأنه أن يشجع على تربية الثروة الحيوانية وتوفير الإنتاج الغذائي من أصل حيواني، ومع ذلك فإن التصحر يعد ظاهرة خطيرة تهدد الحياة الاقتصادية والاجتماعية في الوطن العربي والأردن (Abahussain et al 2002). ولعل من أهم عوامل التصحر تدهور الغطاء النباتي بفعل الممارسات الخاطئة التي ينتهجها الإنسان في الأردن، وبخاصة حراثة أراضي المراعي الطبيعية قليلة الأمطار بهدف إنتاج الحبوب التي تنجح زراعتها مرة واحدة ما بين (٥-٧) سنوات، مما يؤدي إلى القضاء على الغطاء النباتي الواقي للتربة (القضاة ٢٠٠١ ص ١٢)، و (صالح ١٩٩٠ ص ٤٨)، و (صالح ١٩٨٩).

- توجد علاقة عكسية بين مساحة كل من المحاصيل الحقلية والأشجار المثمرة ومتوسط الإنتاجية من القمح، إذ كلما ازدادت مساحة المحاصيل الحقلية بنسبة (١٪) كلما تناقص متوسط إنتاجية القمح بنسبة (١٣, ٠) من الـ (١٪). وكلما ازدادت مساحة الأشجار المثمرة بنسبة (١٪) كلما انخفض متوسط إنتاجية القمح بنسبة (٢٠, ٠) من الـ (١٪). وتتفق هذه النتيجة مع النظرية الاقتصادية القائلة بأن الشعير والقمح يتنافسان فيما بينهما بين المحاصيل الحقلية التي تشغل زراعتها معظم الأقاليم الجافة وشبه الجافة، وحيث أن السكان يستهلكون القمح كسلعة غذائية فإن المزارعين يلجأون إلى زراعته في المناطق الهامشية غير المناسبة له على حساب زراعة الشعير مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية. وينطبق الحال على الصراع القائم بين زراعة الأشجار المثمرة وزراعة القمح في المناطق شبه الرطبة التي تحل الأشجار فيها محل القمح، ويضطر المزارعون إلى زراعة القمح في مناطق لا تتواءم في ظروفها الطبيعية مع القمح مما يؤدي إلى انخفاض إنتاجيته.
- توجد علاقة طردية بين مساحة الخضروات ومتوسط إنتاجية القمح، والمعلوم أن معظم الخضروات تزرع مروية، الأمر الذي يحقق القمح فيه إنتاجية مرتفعة لاعتماده على الري في أراضي الخضروات.
- توجد علاقة طردية قوية بين كمية الأمطار التي تهطل على الأردن ومتوسط إنتاجية القمح، إذ يبلغ معامل الارتباط بينهما (٧٨٥, ٠). ولتوزيع كميات الأمطار السنوية والشهرية تأثير كبير على نجاح المواسم الزراعية أو فشلها، ويكاد ينحصر إنتاج الحبوب الغذائية في المناطق

التي تعتمد على الأمطار أساساً. ويحتاج هذا المحصول لكي ينمو كمية من الأمطار تتراوح ما بين (٢٠٠ - ٤٠٠ ملم) في السنة.
جدول (٢): - التوزيع المكاني لكميات الأمطار السنوية في الأردن عام ٢٠٠٥

كمية الأمطار (ملم)	المساحة (كم مربع)	(%) من المساحة	(%) من مياه الأمطار
أقل من ٥٠	٥٩٣٢٧	٦٤,١	٢١,٦
١٠٠-٥٠	١٣٨٥١	١٥	١٥,١
١٥٠-١٠٠	٧٢٩٣	٨	١٣,٢
٢٠٠-١٥٠	٤١٠٢	٤,٤	١٠,٤
٢٥٠-٢٠٠	٢١٤٥	٢,٣	٧
٣٠٠-٢٥٠	١٨٠٣	٢	٧,٢
٤٠٠-٣٠٠	١٧٨١	١,٩	٩,١
٥٠٠-٤٠٠	١٢٥٣	١,٣	٨,٢
٦٠٠-٥٠٠	٧٧٧	٠,٨	٦,٢
أكثر من ٦٠٠	٢١٢	٠,٢	٢
المجموع	٩٢٥٤٤	١٠٠	١٠٠

المصدر: دائرة الأرصاد الجوية (٢٠٠٥)، ملفات غير منشورة، عمان

تقدر نسبة المساحة التي تتلقي كميات أمطار تقل عن (٢٠٠) ملم سنوياً بنحو (٩١٪) من إجمالي مساحة الأردن (٦٠٪ من كمية الأمطار) أما تلك التي تتراوح أمطارها السنوية ما بين (٢٠٠ - ٤٠٠) ملم فتقدر نسبتها بنحو (٦,٨٪)، وتلك التي تتجاوز (٤٠٠) ملم سنوياً تنخفض نسبة

مساحتها إلى (٢, ٢٪). وهذا يعني أن نحو (٩١٪) من الأراضي الأردنية غير قابلة للزراعة مع أنها تتلقى (٦٠٪) من الأمطار السنوية، وإن نحو (٩٪) منها يصلح للاستعمالات الزراعية مع أنها تتلقى نحو (٤٠٪) من الأمطار السنوية (Saleh H. A. p. 22).

وتحظى محافظات إقليمي الشمال والوسط (وترتيبها حسب نصيبها من الأمطار عجلون والبلقاء وإربد ومادبا وجرش والعاصمة) بكميات أمطار سنوية تتراوح ما بين (٢٠٠ - ٤٠٠) ملم، وتتراوح إنتاجية القمح فيها ما بين (٤٠ - ٨٠ كغم/ دونم). أما محافظات الطفيلة والمفرق والزرقاء فإنها تتلقى كميات أمطار سنوية تتراوح ما بين (١٠٠ - ٢٠٠) ملم، ونصيبها من إنتاجية القمح يتراوح ما بين (٤٠ - ٦٠ كغم / دونم). وأما محافظات الكرك ومعان والعقبة فإنها تقع في جنوبي الأردن وتتلقى كميات أمطار تتراوح ما بين (١٠ - ٥٠) ملم، ونصيبها من إنتاجية القمح يتراوح ما بين (٣٠ - ٥٠ كغم/ دونم).

وتعد المناطق الشمالية الغربية من أكثر جهات الأردن أمطاراً وأقلها اختلافاً وتغيراً في معاملات اختلاف الأمطار وإنتاج القمح، وعلى العكس من ذلك نجد أن المناطق الجنوبية الشرقية هي أقل جهات الأردن أمطاراً وأكثرها ارتفاعاً في معاملات اختلاف الأمطار وإنتاج القمح، وإذا أخذنا محافظة إربد مثلاً لحساب معامل الاختلاف في كميات الأمطار داخل المحافظة نجد أن التقلب في الأمطار يتركز في المناطق الشرقية من المحافظة في حين أن المناطق الغربية ذات أمطار شبه مستقرة، ففي المناطق الشرقية نجد أن معدل الأمطار السنوي في الرمثا (٣٠٠) ملم مع

انحراف معياري يبلغ (٣٢) ومعامل اختلاف (٨,٣)، وفي البويضة (٢٨٠) ملم يرتفع الانحراف المعياري إلى (٤٠) ومعامل الاختلاف إلى (١٠). وفي المناطق الغربية نجد أن الطيبة (٤٧٣) ملم ذات انحراف معياري لأمتارها (٣٣)، ومعامل اختلاف (٩)، وفي دير أبي سعيد (٤٤٠) ملم بانحراف معياري (٢١) ومعامل اختلاف (٥). (دائرة الأرصاد الجوية ٢٠٠٥)، و (وزارة المياه والري الأردنية ٢٠٠٦).

وترتبط معاملات القاحلية بكميات الأمطار ودرجات الحرارة وقيم التبخر، وتفاوت في نسبها حسب المناطق البيئية، ففي وادي الأردن يتراوح معامل القاحلية ما بين حد أدنى (٧٤٪) في الباقورة، وحد أعلى (٩٩٪) في غور الصافي. وفي المرتفعات الجبلية يتفاوت ما بين حد أدنى (٦٠٪) في السلط، وحد أعلى (٨٧٪) في الرمثا. وفي البادية الأردنية يرتفع المعامل إلى (٩٧٪) في رويشد، وإلى (٩٩٪) في الجفر. والجدير ذكره أن المناخ يعد صحراويًا إذا تجاوز معامل القاحلية (٨٥٪)، ويعد شبه قاحل إذا تراوح المعامل ما بين (٨٠ - ٨٥٪)، ويعد استبساً (شبه صحراوي) إذا تراوح المعامل ما بين (٦٠ - ٨٠٪).

ولا نستطيع أن نغفل دور التوازن المائي ونحن بصدد دراسة محددات إنتاجية القمح، وتوصف منطقتا إربد والشوبك في إقليم المرتفعات الجبلية بأنهما من مناطق الفائض المائي (+ ٢, ٨٥ ملم و + ٥٣ ملم). أما بقية أجزاء الأردن فإنها تعاني من عجز مائي خلال فصل النمو يتراوح ما بين (- ٨, ٦٨ ملم) (منطقة عمان) و (- ٦, ٥٣١ ملم) (منطقة العقبة) (صالح ٢١٩٧ ص ٣٣ - ٤٢).

- توجد علاقة طردية قوية بين نسبة فئة الدخل الشهري (٥٠٠) دينار فأكثر ومتوسط إنتاجية القمح ($R=0.65$). والمعلوم أن أصحاب هذه الفئة الدخلية من السكان هم القادرون على توفير رؤوس الأموال اللازمة لاستثمارها في مشروعات زراعية وغذائية، ذلك لأنهم يقفون فوق مستوى خط الفقر. وينتمي عشر سكان الأردن إلى فئة الذين تتجاوز دخولهم الشهرية ٥٠٠ دينار أردني فأكثر، بينما تشكل فئة أصحاب الدخل الشهري (٢٠٠ - ٢٩٩) دينار نحو خمسي سكان الأردن، وهي فئة أصحاب الدخل المتوسط ذات المرتبة الأولى، يتلوها فئة الدخل الشهري المرتفع نسبياً (٣٠٠ - ٤٩٩) دينار بنسبة (٤, ٢٦٪)، ثم فئة أصحاب الدخل المتدني (١٠٠ - ١٩٩) دينار، وأخيراً فئة ذوي الدخل المتدني جداً ممن يقل دخلهم الشهري عن (١٠٠) دينار بنسبة (٤, ٣٪)، وينتمي غالبية السكان على مستوى محافظات المملكة إلى فئة أصحاب الدخل المتوسط (٢٠٠ - ٢٩٩) دينار، وهي الفئة غير القادرة على مواجهة أعباء توفير الغذاء والماء لأسرهم، إلى جانب كونها تعيش تحت خط الفقر بأنواعه.

وتشير أرقام مسح العمالة والبطالة لعام ٢٠٠٩ إلى أن نسبة من يتجاوز دخلهم من المشتغلين في الزراعة يبلغ (١٠٪) من العمالة الزراعية، وأن نحو (٤٠٪) منهم يحصلون على دخل شهري يتراوح ما بين (٢٠٠ - ٣٠٠ دينار)، وإن أكثر من ربعهم يتراوح ما بين (٣٠٠ - ٥٠٠ دينار) (دائرة الإحصاءات ٢٠١٠ ص ١٣٤).

وتكمن أهمية متغير فئات الدخل الشهري في التأثير على المتغير التابع (إنتاجية القمح) كون التمويل يشكل ضرورة للاستثمار الزراعي

والغذائي، حيث أنه يسهل مهمة استخدام المستلزمات الزراعية الحديثة من أسمدة ومبيدات وجرارات زراعية وبذور محسنة وفيرة الغلة، وأساليب ري حديثة، واستخدام بيوت بلاستيكية، ووسائل نقل لتوزيع السلع الغذائية على الأسواق وتخزينها، ومشروعات للصناعات الغذائية (UNIDO 1980) , (Abu – Rish, 2001).

- تشير نتائج تحليل أسلوب الانحدار المتدرج الخطوات ضمن برنامج (Eviews) سالف الذكر إلى أن القوة التفسيرية الكلية للنموذج عالية حيث أن قيمة معامل التحديد R^2 تبلغ (٠,٩٥)، كما تبلغ قيمة معامل التحديد المعدل (٠,٨٨). ووفق قيمة معامل التحديد فإن المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة المقدرة تفسر ما نسبته (٠,٩٥) من إجمالي التغيرات في متوسط إنتاجية القمح (Y).

ولدى اختبار المعنويات الإحصائية للمعاملات المقدرة باستخدام (t)، ومقارنة قيمة (t) لكل معلمة مع القيمة الاحتمالية للاختبار (P – Value) اتضح أن جميع المعاملات المقدرة تتمتع بمعنوية إحصائية مرتفعة عند المستوى الدقيق للمعنوية.

وقد تم استخدام اختبار (F) لاختبار المعنوية الإحصائية الكلية للنموذج، أي لتأثير جميع المتغيرات المستقلة الواردة في الدالة المقدرة في آن واحد على المتغير التابع. وحيث أن قيمة (F) بلغت (٢,٤) فإن لهذه المتغيرات المستقلة دلالة إحصائية على مستوى ثقة مرتفع جداً. وللتأكد من سلامة الدالة المقدرة من مشكلة الارتباط الذاتي، فإنه تم استخدام مؤشر ديربان ووتسون للكشف عن وجود مشكلة ارتباط ذاتي، واتضح أن قيمته تقترب

من (٢)، الأمر الذي يشير إلى سلامة الدالة المقدرة من مشكلة الارتباط الذاتي.

إضافة إلى ذلك تم استخراج مصفوفة الترابطات الجزئية لاختبار وجود مشكلة اعتماد خطي متعدد (Multicollinearity)، ولمعالجة مشكلة عدم تجانس التباين الذي من المتوقع حدوثه في حالة البيانات المقطعية والتفاوت المكاني في قيمها بين المحافظات الأردنية، لذا تم إجراء التصحيح للنتائج المقدرة بطريقة White ضمن برنامج EvIEWS، واتضح عدم وجود هذه المشكلة بين المتغيرات المستقلة.

وأخيراً فإنه تم استبعاد بعض المتغيرات المستقلة التي أدخلت إلى الحاسوب لأنها تفتقر إلى المعنوية الإحصائية، وخرجت من الدالة المقدرة وهي عدد رؤوس الضأن، ونسبة النشاط الاقتصادي المنقح، ونسبة العاملين في الزراعة، ونسبة البطالة، ونسبة الأمية. ومع ذلك فإن هناك تفاوتاً مكانياً ملحوظاً بين المحافظات الأردنية من حيث المشاركة الاقتصادية ومعدلات البطالة. وتشير حسابات معامل التباين في معدلات المشاركة الاقتصادية إلى أنه يرتفع إلى أكثر من (٢٪) في محافظات مادبا وعجلون والطفيلة ومعان والعقبة، بينما ينخفض إلى (٠,٨ - ١,٧٪) في محافظات العاصمة والبلقاء والزرقاء وإربد والمفرق وجرش والكرك. ويتفاوت معامل التباين في معدلات البطالة حسب المحافظات، فالمعاملات المنخفضة (٢,٩ - ٣,٥٪) تتركز في العاصمة والزرقاء وإربد، والمعاملات المرتفعة في التباين (٤-١٢٪) تتوزع على بقية محافظات المملكة (دائرة الإحصاءات العامة ٢٠١٠ ص ١٧ - ٢١).

مؤشرات الأمن الغذائي؛

الفجوة الغذائية: يتم قياس الفجوة الغذائية الفعلية من خلال المؤشرات التالية:

- نسبة الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية.
- حجم الواردات الغذائية والمعونات الغذائية، ويساوي مجموع قيمة كل منهما.

- نسبة قيمة الواردات الغذائية إلى قيمة الصادرات السلعية. ويستخدم هذا المؤشر لقياس مدى قدرة الأردن على تمويل فاتورة وارداته الغذائية. يعاني الأردن من إشكالية عجز معظم إنتاجه الغذائي عن تلبية الحاجات الاستهلاكية للسكان. ويمكن أن نذكر نسب الاكتفاء الذاتي لسلع غذائية مثل القمح والأرز والسكر والأسماء، وهي سلع تعاني من العجز في الاكتفاء الذاتي منها. وإذا استثنينا البصل فإن معظم أصناف الخضراوات تتمتع بفائض في الاكتفاء الذاتي منها. وإذا استثنينا بعض أصناف الأشجار المثمرة مثل الجريب فروت والبطيخ وكذلك المشمش والزيتون وزيتته والتي تحقق فائضاً في الاكتفاء الذاتي منها، فإن بقية أصناف الأشجار المثمرة تعاني من العجز في الاكتفاء الذاتي منها. وتعاني السلع الغذائية من أصل حيواني من عجز في الاكتفاء الذاتي منها مثل اللحوم الحمراء والبيضاء والحليب الجاف والأجبان والأسماء، في حين يحقق قليل جداً منها فائضاً في الاكتفاء الذاتي مثل بيض المائدة وبيض التفقيس، بينما يتحقق اكتفاء ذاتي من بعض السلع دون أن يكون هناك فائض مثل حليب الضأن والماعز والأبقار واللبن واللبننة، شكل (2) .

شكل (٢) : نسبة الاكتفاء الذاتي من سلع غذائية مختارة في الأردن لعام ٢٠٠٧

المصدر: دائرة الإحصاءات العامة، ٢٠٠٨، الميزانية الغذائية لعام ٢٠٠٧.

وتجدر الإشارة إلى أن قيمة العجز في الميزان التجاري للمواد الغذائية تراجعت في الأردن من (٥٦٠) مليون دينار في عام ٢٠٠٤ إلى (١٩٣) مليون دينار أردني في عام ٢٠٠٨، ويعود ذلك إلى أن معدل النمو السنوي لقيمة الصادرات الغذائية يتفوق على معدل النمو السنوي لقيمة المستوردات الغذائية. (البنك المركزي الأردني ٢٠٠٩ ص ١٠٩ - ١١١).

وقد أشار الميزان التجاري لسلع غذائية مختارة في الأردن لعام ٢٠٠٨ إلى العجز في الميزان التجاري للقمح بما قيمته (٢٨٧) مليون دينار أردني، ومن الشعير بما قيمته نحو (١٧٠) مليون دينار، ومن كل من البرتقال والبصل (٨) ملايين، ومن كل من الموز والتفاح (١٣) مليون دينار. (دائرة الإحصاءات العامة ٢٠٠٨ ص ٧٢)

الكفاءة الاقتصادية الغذائية:

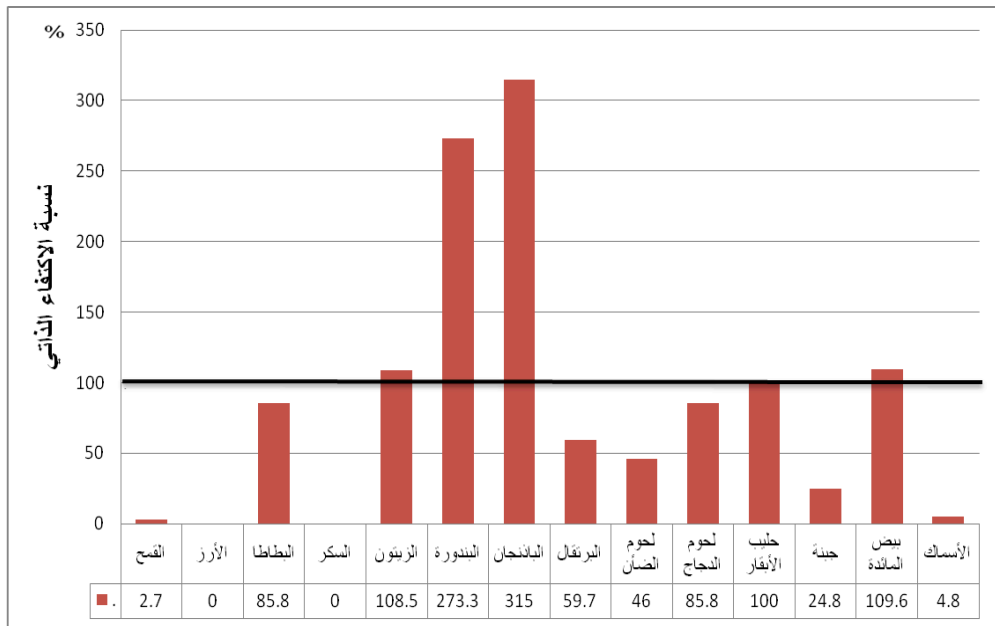
طبقاً لمقياس منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) فإن الفرد يحتاج إلى (٢٣٨٥) سعراً حرارياً في اليوم، كما أنه يحتاج إلى (٦٥) غراماً يومياً من البروتين ((FAO. 2008)، (FAO. 2003)، وهما المعدلان المثاليان لغذاء الفرد. ولدى تحليل الأرقام الواردة عن مستويات التغذية في الأردن يتضح أن متوسط النصيب اليومي من إمدادات الطاقة الغذائية ازداد من (٢٦٨٠) سعراً للفترة (٢٠٠١ - ٢٠٠٣) إلى (٢٧٣٠) سعراً للفترة (٢٠٠٢ - ٢٠٠٤)، وازداد متوسط نصيب الفرد من البروتين من (٦٩) غم إلى (٧٦) غم، وتناقص المتوسط من الدهون من (٨٠) غم إلى (٧٤) غم. ويعاني (٧٪) من

سكان الأردن من سوء التغذية في عام ٢٠٠٨، بينما كانت النسبة (٦٪) في عام ٢٠٠٤، و (٤٪) في عام ١٩٩٢.

وترتبط الكفاءة الاقتصادية الغذائية للأردن بمدى النجاح الذي تصيبه السياسات الغذائية في تحقيق الأهداف المرجوة. ويمكن حساب الكفاءة الزراعية في الأردن للتعبير عن الكفاءة الغذائية لكون الزراعة تشكل المكون الرئيس للغذاء، كما هو موضح في المعادلة التالية:-

ك = س / ص حيث ك = نسبة الكفاءة الزراعية في الأردن.

س = نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي الأردني.



شكل (٣): تطور نسبة الكفاءة الزراعية في الأردن (١٩٩٠ - ٢٠٠٧)

المصدر: التقرير الاقتصادي العربي الموحد (٢٠٠٨)

ص = نسبة قوة العمل الزراعية إلى إجمالي قوة العمل في الأردن.
تحسنت نسبة الكفاءة الزراعية تحسناً بطيئاً، إذ ازدادت من (٢٣, ٠) عام ١٩٩٠ إلى (٨٣, ٠) عام ٢٠٠٨. (جدول (٢)) (شكل ٣). ولعل من المناسب أن نشير إلى بعض العوامل المؤثرة في الكفاءة الزراعية والتي تنعكس في النهاية على الإنتاجية والإنتاج الزراعي. ويمكن أن نذكر من بين هذه العوامل استعمال الأسمدة، إذ أن معدل استخدام الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية ازداد من (٩٧٠) كغم/ دونم للفترة (١٩٩٠ - ١٩٩٢) إلى (٧٩٠٠) كغم/ دونم للفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٠٨) (The World Bank 2008). غير أن معدل ازدياد استخدام الجرارات والحاصدات الزراعية كان بطيئاً أيضاً.

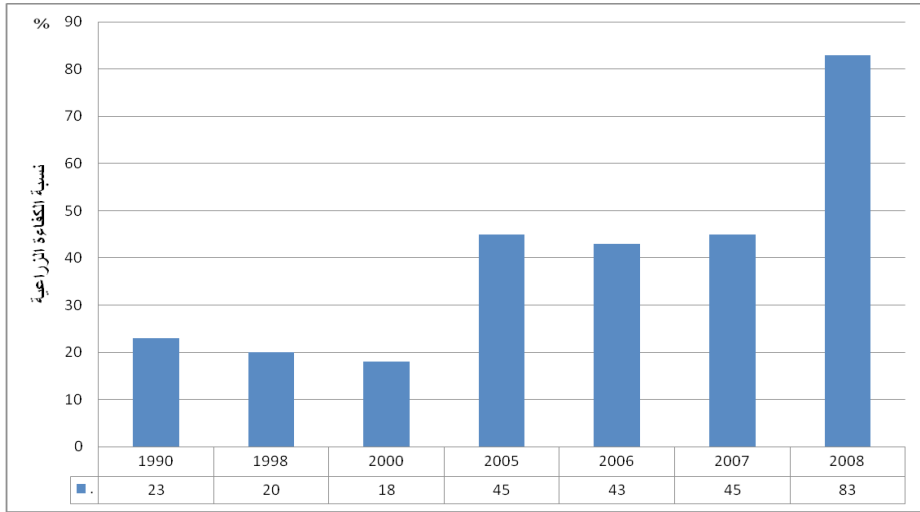
مؤشر التبعية الغذائية للخارج:

تشير أرقام حساب مؤشر التبعية الغذائية للسلع الغذائية الرئيسية لعام ٢٠٠٨ في الأردن إلى ارتفاع نسبة هذا المؤشر بصورة ملحوظة، وذلك وفق المعادلة التالية (صالح ٢٠٠٢ ص ١٧٧)

$$\text{مؤشر التبعية الغذائية} = \frac{\text{قيمة المستوردات من السلعة الغذائية}}{\text{قيمة الصادرات من السلعة الغذائية}} \times ١٠٠$$

وقد بلغ مؤشر التبعية الغذائية للمواد الغذائية والحيوانات الحية بصورة عامة في الأردن نحو (٣٣٥, ٢) لعام ٢٠٠٨، وكان المؤشر نحو ٣٦٤٪ عام ٢٠٠٤. وقد انخفض مؤشر التبعية للخضروات والفواكه والمكسرات إلى (٥٥, ١) عام ٢٠٠٨، وانخفض المؤشر لمنتجات الألبان والبيض إلى (٥٢, ١)، في حين ارتفع إلى (٥١٩, ١) بالنسبة للأعلاف.

والجدير ذكره أن بعض السلع الغذائية يعاني من عجز شديد جداً من الاكتفاء الذاتي، وبالتالي توصم بالتبعية الكاملة للخارج لاعتمادها على الاستيراد دون التصدير. ونذكر منها الحنطة ودقيقها والشعير والسكر واللحوم والأسماك ومحضراتها والنفط الخام ... الخ. وتشير إحصاءات التجارة الخارجية الأردنية إلى أن قيمة المستوردات الزراعية تشكل نحو (١٤٪) من إجمالي المستوردات الأردنية، وأن قيمة الصادرات الزراعية تشكل نحو (١٦٪) من قيمة الصادرات الكلية لعام ٢٠٠٥ (الزعبي ٢٠٠٧ ص ١٦٨ - ١٦٩).



وتحتل الدول العربية المرتبة الأولى (٣٣,٤٪) من حيث الأهمية النسبية بالنسبة للتوزيع الجغرافي لمستوردات الأردن عام ٢٠٠٨، يتلوها الدول الآسيوية غير العربية بأهمية نسبية بلغت (٢٨,٩٪)، ثم دول الاتحاد الأوروبي (٢٠,٩٪)، ودول النافتا وأمريكا الجنوبية (٧,٣٪)، والولايات المتحدة (٤,٦٪) (البنك المركزي الأردني ٢٠٠٩ ص ١٠٩ - ١١٢).

تقدير معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء :

يمكن تفهم أبعاد المشكلة الغذائية إذا علمنا أن الفجوة تتسع بين إنتاج الغذاء واستهلاكه، وذلك نتيجة لتفوق معدلات النمو السنوي للسكان في الأردن على معدل النمو السنوي لكل من إنتاج الغذاء، الأمر الذي أدى إلى اتساع الفجوة الغذائية وازدياد حجم المستوردات الغذائية. ومما يزيد المشكلة تعقيداً تلك التقلبات التي تتعرض لها كميات الموارد الغذائية المتاحة وانخفاض الإنتاجية وتذبذب الإنتاج بصفة عامة سواء كان إنتاجاً زراعياً أو حيوانياً (صالح ١٩٧٥ و ١٩٨٥).

وتعود الزيادة في الطلب على الغذاء إلى ارتفاع معدل النمو السنوي للسكان من جهة، وإلى ازدياد متوسط دخل الفرد من جهة ثانية. ويمكن حساب معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء وفق المعادلة التالية: (إسماعيل ١٩٧١ ص ٨).

$$ع ط = ع ن + (ع ل \times م ط خ)$$

حيث: ع ط = معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء في الأردن.
ع ن = معدل الزيادة السنوية في عدد سكان الأردن خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠٠٩).

ع ل = معدل الزيادة السنوية في دخل الفرد الأردني خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠٠٩).

م ط خ = مرونة الطلب الداخلية على الغذاء في الأردن (تقدر بنحو ٠,٦ للبلدان متوسطة الدخل).

ويمكن تطبيق المعادلة سالفة الذكر على الأردن استناداً إلى

البيانات الخاصة بمعدل النمو السنوي لكل من السكان والدخل الفردي خلال الفترة المذكورة على النحو التالي:

$$(٢,٨) + (٢,٨٨) = (٠,٦ \times ٤,٨) + (٢,٨) = (٠,٥, ٦٨)$$

وهكذا فإن تقدير معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء يصل إلى (٠,٥, ٦٨). وتشكل هذه النسبة قاعدة بيانات يمكن اعتمادها عند النظر في تخطيط تنمية الموارد الغذائية لمواجهة مشكلة الأمن الغذائي في الأردن. ويقع على المخططين وصانعي القرار عبء توفير الأمن الغذائي بسد الحاجات المتزايدة إلى الغذاء عن طريق التنمية.

النتائج و التوصيات: تتضمن أهم النتائج التي توصل إليها البحث و الاستراتيجية المقترحة لمواجهة تحديات الأمن الغذائي في الأردن.

النتائج: ترتبط أهمية الموارد الغذائية في الأردن بمفهوم الأمن الغذائي. ويتحقق الأمن في المحافظة على الموارد المتاحة منها والاستغلال الأمثل لها، وترشيد استهلاكها، والتخطيط السليم لتنميتها. و يشكل النظام الأمني الغذائي جزءاً من النظام الاقتصادي والاجتماعي والسياسي للأردن، ولعل أهم ما توصل إليه هذا البحث من نتائج ما يلي:-

- يلعب النظام الغذائي دوراً مهماً في تحقيق الأمن منه، ويعتمد ذلك على مدى التوازن فيه، إذ يتحقق الأمن في إطار التوازن الطبيعي، ويزول في حال الاختلال فيه.

- على الرغم من احتلال المحاصيل الحقلية لنحو مليون دونم، أي المرتبة الأولى (٤٧٪) في النمط الزراعي للأردن، واحتلال الأشجار المثمرة نحو (٨, ٠) مليون دونم أي حصولها على المرتبة الثانية (٣٥٪) في

النمط الزراعي، والخضروات (٤, ٠) مليون دونم، ونيلها المرتبة الثالثة (١٨٪)، إلا أن الرقم القياسي لإنتاج المحاصيل الحقلية تراجع إلى (٤٦) نقطة على اعتبار عام ١٩٩٧ سنة أساس = (١٠٠) بينما تصاعد بالنسبة إلى الخضروات والأشجار المثمرة إلى (١٧٤) و (١٧٥) نقطة على التوالي، وتساعد الإنتاج الزراعي على مستوى الأردن إلى (١٦٠) نقطة في عام ٢٠٠٨.

- يتسم القطاع الزراعي بعدم الاستقرار لتذبذب المساحات الزراعية وكميات الأمطار وتقلب الإنتاج الزراعي والغذائي وكذلك نصيب الفرد منهما، والدخل الزراعي المتحصل منهما، ومما يؤكد هذه النتيجة ارتفاع قيم الانحراف المعياري ومعاملات الاختلاف (التغير) خلال الفترات الزمنية المتعاقبة على مستوى الأردن مع وجود تفاوت مكاني بين محافظات المملكة.

- ارتفاع معدل الكميات المستهلكة من مجموع الأغذية التي تكون طعام الأسرة اليومي في الأردن على الرغم من ارتفاع مستوى أسعار السلع الغذائية ورفع الدعم المادي الحكومي عن السلع الرئيسية وتراجع القدرة الشرائية، وهناك تفاوت بين المجموعات الغذائية من حيث نفقات الأسرة على الإقبال عليها، ويلعب التغير النسبي في أسعار المواد الغذائية دوراً مهماً في تزايد قيمة الإنفاق الغذائي، إذ ارتفعت أسعارها من (٥, ٢٪) عام ٢٠٠٥ إلى (١٨, ٦٪) عام ٢٠٠٨.

- يتأثر الأمن الغذائي في الأردن بمحدودية الإنتاج المحلي لمادة القمح و هي السلعة الغذائية الرئيسية في البلاد. وقد وقع الاختيار على

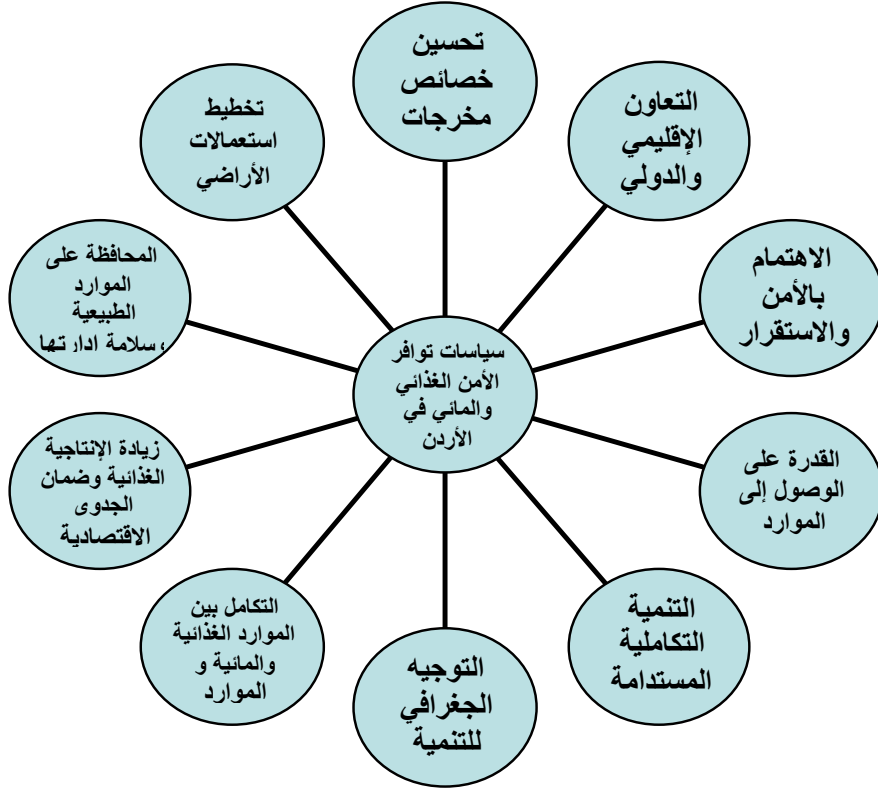
إنتاجية القمح للتعبير عن الموضوع المدروس ليكون متغيراً تابعاً وتم إخضاع عدد من المتغيرات المستقلة للاختبار من خلال أسلوب الانحدار التدريجي متعدد الخطوات وبرنامج (Eviews). وهذه المتغيرات هي: المساحة المزروعة بالقمح، والمساحة الغير صالحة للزراعة، ومساحة المحاصيل الحقلية، ومساحة الخضروات، ومساحة الأشجار المثمرة، وكمية الأمطار السنوية، ونسبة فئة الدخل الشهري (٥٠٠) دينار فأكثر. وتشير نتائج التحليل إلى أن القوة التفسيرية الكلية للنموذج عالية، حيث أن قيمة معامل التحديد (R^2) تبلغ (٠,٩٥) من إجمالي التغيرات في متوسط إنتاجية القمح (Y). إضافة إلى ذلك فإن جميع المعلومات المقدرة تتمتع بمعنوية إحصائية مرتفعة عند المستوى الدقيق للمعنوية، وإن لجميع المتغيرات المستقلة دلالة إحصائية على مستوى ثقة مرتفع جداً، وإن الدالة المقدرة سليمة بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي.

- للتعبير عن مؤشرات الأمن الغذائي لا بد من توضيح كل من الفجوة الغذائية والكفاءة الخاصة بالغذاء. ومن حيث الفجوة الغذائية فإن الأردن يعاني من عجز الإنتاج الغذائي عن الاكتفاء الذاتي منه، ويتركز العجز الشديد في سلع معينة مثل القمح و الأرز و السكر و الأسماك. ومن حيث الكفاءة الغذائية (الزراعية) فقد تحسن مستوياتها تحسناً بطيئاً، وهي متدنية على وجه العموم بسبب نوعية المياه وسوء التغذية، ومن جهة ثانية تحسن مؤشر التبعية الغذائية في عام ٢٠٠٨ عما كان عليه، مع أنه بقي مرتفعاً بسبب تفوق قيمة المستوردات الغذائية على قيمة الصادرات الغذائية.

- قدر معدل الزيادة السنوية في الطلب على الغذاء في الأردن بنحو (٧,٥ ٪)، وذلك خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠٠٩) ويعود ارتفاع هذه النسبة إلى ارتفاع معدل النمو السنوي للسكان من جهة، وإلى ازدياد متوسط دخل الفرد خلال الفترة المدروسة من جهة ثانية. وتعد التنمية المستدامة حجر الزاوية في بناء منظومة الأمن الغذائي في الأردن.

إستراتيجية مقترحة لتوفير الأمن الغذائي (التوصيات):

في ضوء مخرجات النظام الغذائي تتوافر لدينا قاعدة بيانات دقيقة عن واقع الموارد الغذائية في الأردن، ويصبح بالإمكان تبني سياسات لتوفير الأمن الغذائي واعتمادها في الحاضر والمستقبل. ونجمل هذه السياسات في البنود التالية:- شكل (٤)



الشكل (٤): التنظيم الهيكلي المقترح لنموذج سياسات توافر الأمن الغذائي والمائي

في الأردن. / المصدر : عمل الباحث

١ - تحسين خصائص مخرجات النظام الغذائي: ويتم ذلك من خلال تحسين مدخلات النظام المذكور والتي توجه عملية النظام وتؤثر فيه، مثل طبيعة الأراضي الأردنية، وخصائص المناخ، ومساحات الأراضي المروية وأنواع المحاصيل المروية ومتطلباتها المائية، وأساليب الري المتبعة، وخصائص السكان مع التركيز على مستويات الدخل والتعليم (صالح ٢٠٠٤ ص ١٢٦).

- ٢ - تخطيط استعمالات الأراضي من خلال تصنيف الأراضي والأترية لتحديد قابليتها للاستعمال في ضوء أصنافها (صالح وأبو علي ١٩٨٩). وفي ظل ندرة المياه ينبغي الاهتمام بكفاءة استعمالها وذلك من خلال تغيير النمط المحصولي أو تعديله للحد من المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه، وتحسين كفاءة نقل المياه وتوزيعها، وإدخال محاصيل ذات فترات نمو قصيرة وذات استهلاك مائي محدود، وإعادة استخدام مياه الصرف في الزراعة مع الحد من آثارها الضارة. ويميل التوجه في الوقت الحاضر إلى معالجة العجز المائي بتخفيض الطلب على المياه وليس بزيادة كميات التزويد بالمياه لإعادة التوازن إلى معادلة الموارد المائية القابلة للاستثمار والطلب عليها.
- ٣ - المحافظة على الموارد الطبيعية وسلامة إدارتها من خلال السياسة الوقائية والسياسة العلاجية لكل من التربة والمياه والنباتات الطبيعية (غابات ومراعي)، وتشتمل على إدارة مشروعات تطوير الأراضي والمراعي والغابات، إلى جانب إدارة الموارد المائية ومشروعات الري. وتتطلب الإدارة الفعالة للموارد المائية تبني سياسات طويلة الأجل ومحددة للكشف عن مصادر جديدة للمياه. وتشكل عملية ترشيد استهلاك المياه جزءاً من الإدارة الناجحة والرشيدة للموارد المائية (التلاوي ١٩٩٤)، (وزارة البيئة ٢٠٠٣ ص ١٨٧).
- ٤ - زيادة الإنتاجية الغذائية وضمان الجدوى الاقتصادية:- السعي لتخفيض تكاليف الإنتاج، وزيادة المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي من خلال البرنامج الخاص بالأمن الغذائي للأسر الريفية الزراعية

وتحقيق زيادة في إنتاجية السلع وإنتاجها، وزيادة درجة الاعتماد الذاتي في الغذاء، وتحسين الميزان التجاري الغذائي، وربط التوريد المحلي بالطلب على السلع الغذائية في الأسواق (صالح ٢٠٠٧ ص ١١٤).

٥ - التكامل بين الموارد الغذائية والموارد الأخرى: وذلك بزيادة الاستثمار في مشروعات متعددة الأغراض الغذائية التي تكمل بعضها البعض مثل مشروعات الزراعة المختلطة والصناعات الغذائية التي تتربط فيها عناصر إنتاج الزراعة مع كل من إنتاج الثروة الحيوانية والصناعة. وتتطلب هذه السياسة تنمية التنظيمات ومؤسسات المزارعين ومجموعات القطاع الخاص العاملة في القطاع الغذائي.

٦ - السياسة التوجيهية الجغرافية: تسخير الجغرافيا لأغراض التنمية الغذائية وتحقيق المزايا النسبية للمحاصيل الغذائية ولأنواع الثروة الحيوانية، بحيث يتم إعادة النظر في توطن مشروعات التنمية الغذائية في أنسب المواقع المختارة لها (صالح ٢٠٠٢)، لضمان إيجاد السلعة الغذائية المناسبة في المكان المناسب، والمراعاة على حراك السلع الغذائية بين المحافظات من جهة، وبين الأردن والدول الأجنبية من جهة ثانية في تجارة داخلية أو خارجية (حمدان ١٩٩٩ ص ١٤٢).

٧ - التنمية التكاملية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية: من حيث البعد الاقتصادي اعتماد سياسة رفع الإنتاجية الزراعية والإنتاج لتوفير الأمن الغذائي والتصدير بالنسبة إلى الغذاء. وأما

بالنسبة للمياه فإن السياسة تقوم على ضمان إمداد كاف ورفع كفاءة استخدام المياه في التنمية الزراعية والصناعية والريفية والحضرية. ومن حيث البعد الاجتماعي اعتماد سياسة تحسين الإنتاجية والدخل الزراعي وضمان الأمن الغذائي والمنزلي، وتأمين الحصول على المياه النظيفة الكافية للاستعمال المنزلي والزراعي. ومن حيث البعد البيئي ضمان الاستعمال المستدام للموارد الطبيعية والأحياء البرية والبحرية، والحماية الكافية لموارد المياه وأنظمتها الأيكولوجية (وردم ٢٠٠٣ ص ١٩٣ - ١٩٤) و (صالح ٢٠٠٢)، و (صالح ٢٠٠٧).

٨ - القدرة على الوصول إلى الموارد :- تتضمن هذه القدرة الوصول إلى رأس المال البشري (التعليم والصحة) ورأس المال الطبيعي (الموارد الطبيعية)، ورأس المال المادي (السكن وخدمات البنية التحتية)، ورأس المال الاجتماعي (التكافل الاجتماعي والموارد الاجتماعية)، ورأس المال المالي (صناديق المعونات الوطنية والتسهيلات الائتمانية) (The World Bank 2002. PP. 203 - 283) و (The World Bank 2000 PP. 21- 102)

٩ - الاهتمام بالأمن والاستقرار والوحدة الوطنية: ويتم ذلك عن طريق المؤسسية والحاكمية، والتمسك بالوحدة الوطنية، وقيام دولة القانون، وتوفير الأمن بأنواعه المختلفة (صالح ٢٠٠٢).

١٠ - التعاون الإقليمي والدولي: لا شك أن الأردن لا يستطيع منفرداً أن يجد الحلول الناجعة لمشكلة الأمن الغذائي ما لم يتحقق تكتل اقتصادي عربي يساهم في توطيد دعائم العمل العربي المشترك

لمواجهة التكتلات الاقتصادية والسياسية العالمية. حيث أن الأردن كغيره من دول العلم يتأثر سلبياً بتغير المناخ وما ينجم عنه من آثار تنعكس على الأمن الغذائي، فإنه يتطلع إلى مزيد من التعاون الإقليمي والدولي لمواجهة هذه الآثار. (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، ٢٠٠٧ / ٢٠٠٨ ص ٣ - ٢٩).

خاتمة: يشكل الأمن الغذائي جزءاً من الأمن الوطني للأردن. و يتطلب تحقيقه مزيداً من اهتمام المسؤولين و المواطنين معاً بالمشاركة في تنفيذ مشروعات التنمية الغذائية المستدامة من خلال الخطط الانمائية المتعاقبة و المستفيدة من أساليب العلم و التكنولوجيا، إضافة إلى توجيه الاستثمارات المالية نحو تطوير القطاع الزراعي و تنميته إلى جانب رصد المخصصات المالية لمكافحة التغير المناخي و التصحر و البطالة و الفقر.

المصادر والمراجع العربية

- إسماعيل محروس، (١٩٧١)، مشكلة الغذاء في الوطن العربي، جامعة بيروت العربية.
- الأمانة العامة لجامعة الدول العربية وآخرون، (٢٠٠٩)، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، القاهرة.
- البنك المركزي الأردني، (٢٠٠٩)، التقرير السنوي الخامس والأربعون، (٢٠٠٨)، عمان.
- البنك المركزي الأردني، (٢٠١٠)، النشرة الإحصائية الشهرية، المجلد (٤٦) العدد (٤).
- التلاوي، عبد الكريم، (١٩٩٤)، الزراعة والبيئة، في الأردن بين الواقع والتطلعات المستقبلية، عمان.
- حمدان، محمد، رفيق، (١٩٩٩)، الأمن الغذائي: نظرية ونظام وتطبيق، وائل للنشر، عمان.
- حمدان، محمد رفيق، (٢٠٠٧)، الأمن الغذائي وسياساته في الأردن، المجلة الثقافية / الجامعة الأردنية، العدد ٦٨/٦٩.
- دائرة الأرصاد الجوية، (٢٠٠٥)، بيانات غير منشورة، عمان.
- دائرة الإحصاءات العامة، (٢٠٠٨)، الميزانية الغذائية ٢٠٠٧ ومتوسط الفترة ٢٠٠٥-٢٠٠٧.
- دائرة الإحصاءات العامة، (٢٠٠٨)، الإحصاءات الزراعية، عمان.
- دائرة الإحصاءات العامة، (٢٠١٠)، مسح العمالة والبطالة: التقرير السنوي لعام ٢٠٠٩، عمان.

- الدويري، محمود، (٢٠٠٧)، إشكالية الإستراتيجية الزراعية والمائية وعلاقتها من خلال السياسة الغذائية في الأردن وتكاملها في تحقيق الأمن الغذائي في الأردن، المجلة الثقافية / الجامعة الأردنية العدد ٦٨ / ٦٩.
- الرحاحلة، محمد علي، (٢٠٠٧)، معايير ومقاييس تحقيق الأمن الغذائي في منطقة بلاد الشام، عدد ممتاز ٦٩/٦٨ من المجلة الثقافية الصادرة عن الجامعة الأردنية.
- الزعبي، عاكف، (٢٠٠٧)، أسباب نقص الغذاء في الأردن، المجلة الثقافية / الجامعة الأردنية العدد (٦٨ / ٦٩).
- صالح، حسن عبد القادر، (١٩٧٥)، إنتاج الغذاء في الأردن، منشورات معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
- صالح، حسن عبد القادر، (١٩٨٥)، الموارد الغذائية في الأردن، دار الشروق، عمان.
- صالح، حسن، ومنصور أبو علي، (١٩٨٩)، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر، دار الشروق، عمان.
- صالح، حسن عبد القادر، (١٩٩٩)، التصحر في الوطن العربي، شؤون عربية العدد (٦١).
- صالح، حسن عبد القادر، (٢٠٠٢)، الموارد وتنميتها: أسس وتطبيقات على الوطن العربي، دار وائل للنشر، عمان.
- صالح، حسن، (٢٠٠٢)، التوجيه الجغرافي للتنمية الوطنية والإقليمية: دراسة تطبيقية على الوطن العربي، دار وائل للنشر، عمان.

- صالح حسن عبد القادر، (٢٠٠٧)، سياسات التكامل الغذائي في الأردن،
المجلة الثقافية / الجامعة الأردنية العدد (٦٨/٦٩).
- القضاة، بكر، (٢٠٠١)، التصحر في الأردن إلى أين؟. مجلة البيئة
والحياة: التصحر الخطر القادم، العدد (١)، عمان.
- المجلس الأعلى للسكان، (٢٠٠٢)، الإستراتيجية الوطنية للسكان في
الأردن للفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)، عمان.
- المصري، خضر، (٢٠٠٧)، إمكانات الحصول على الغذاء وتحقيق الأمن
الغذائي في الأردن، المجلة الثقافية / الجامعة الأردنية العدد ٦٨/٦٩.
- الهندي، محمود سالم، (٢٠٠٧)، الإشكالية الغذائية في الأردن، المجلة
الثقافية / الجامعة الأردنية، العدد ٦٨/٦٩.

المصادر والمراجع الأجنبية

- Abahussain A. et al. (2002), Desertification in the Arab Region: Analysis
of Current Status and Trends. Jour of Arid Environment No. (51).
- Abu-Rish M., (2001), Income Generating Projects in Jordan.
- FAO., (2003-2008), Production Yearbook Vol. 57, 62. Rome.
- Ministry of Agriculture (2001), Agricultural Sector Development
Program (2001-2010) Amman.
- Saleh H.A., (1972), An Estimation of the Water Balance in Jordan. Fac.
Arts Jour. Univ. of Jordan. Vol (3) No. (2).
- Saleh, H.A, (1991), Water Resources and Food Production in Jordan
in the book: Politics and the Economy in Jordan Edited by Wilson R.,
Routledge, London and New York.
- The World Bank, (2000, 2002, 2008), World Development Indicators
(2000, 2002, 2008). Washington.

التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر

« دراسة جيومورفولوجية »

د. سيد محمود مرسي
أ. عبدالعزيز علي المناعي

التعرية البحرية بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر ”دراسة جيومورفولوجية“

د. سيد محمود مرسى^(١)

أ. عبد العزيز على المناعى^(٢)

مقدمة:

تقع منطقة ساحل أبو سمرة^(٣) محل الدراسة الحالية بين دائرتي عرض ٢٢° « ٤٢° و ٢٤° و ١٥° « ٥٩° و ٢٤° شمالاً وبين خطي طول ٢٢° « ٤٨° و ٥٠° « ١٥° و ٥٦° شرقاً، وتقع على الساحل الجنوبي الغربي لشبه جزيرة قطر، حيث تقع على خليج سلوى الذى يمثل منطقة الطية المقعرة الواقعة غرب دولة قطر. ويبلغ طول ساحل منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب حتى رأس خليج سلوى عند أبو سمرة حوالى ١٦ كم، بنسبة ٢,٥ ٪ من جملة طول سواحل قطر البالغة ٦٥٠ كم. شكل (١).

والهدف من هذه الدراسة هو دراسة الظواهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية البحرية بساحل أبو سمرة، وذلك لاعتباره ساحل متميز بدولة قطر، حيث تتعدد به الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية، من حيث الجروف البحرية وما بها من ملامح مختلفه، وشواطئه الخلابة،

(١) * الباحث المسئول، مدرس بقسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة الفيوم- مصر

mms@muoyaf.ude.moc

(٢) ** جامعة قطر-كلية الآداب والعلوم- قسم العلوم الإنسانية- برنامج جغرافيا

(٣) الاسم الجغرافي يشير إلى مركز حدودي. سميت هذه المنطقة على بئر أبو سمرة . جاءت تسمية أبو سمرة نسبةً لوجود شجرة سمرة ضخمة تقع بالقرب من البئر الموجودة في تلك المنطقة. السمرة شجرة صغيرة قد يصل ارتفاعها في بعض المناطق من (٦ إلى ٨) أمتار وتتفرع من أسفل لتعطي شكلاً يُشبه المظلة.

ولكنه مُهمل وغير مُستثمر بالشكل الأمثل حتى الآن. انطلاقاً من أن الدراسة الجيومورفولوجية تعد أحد الركائز الأساسية لوضع خطة لتنمية ساحل أبو سمرة سياحياً وعمرانياً.

ولتحقيق هدف الدراسة تم الاعتماد على الدراسة الميدانية بصفة أساسية، وقد تم خلالها إجراء القياسات المورفومترية على العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية، وجمع العينات لتحليلها ميكانيكياً، بالإضافة إلى التقاط بعض الصور الفوتوغرافية لظواهرات التعرية الساحلية الدقيقة. كما اعتمدت الدراسة على نموذج الارتفاعات الرقمية لدولة قطر، والخريطة الجيولوجية لها، إلى جانب استخدام صور لمنطقة الدراسة من جوجل إيرث. وسيتم دراسة ساحل أبو سمرة من خلال النقاط التالية:

أولاً: الملامح العامة لساحل أبو سمرة.

ثانياً: جيولوجية الساحل:

ثالثاً: خصائص مياه الخليج العربى وعوامل التعرية البحرية.

رابعاً: ظاهرات النحت البحرى.

خامساً: ظاهرات الإرساب البحرى.

سادساً: الخاتمة، وتتضمن بعض التوصيات لتنمية ساحل أبو سمرة.

أولاً: الملامح العامة لساحل أبو سمرة.

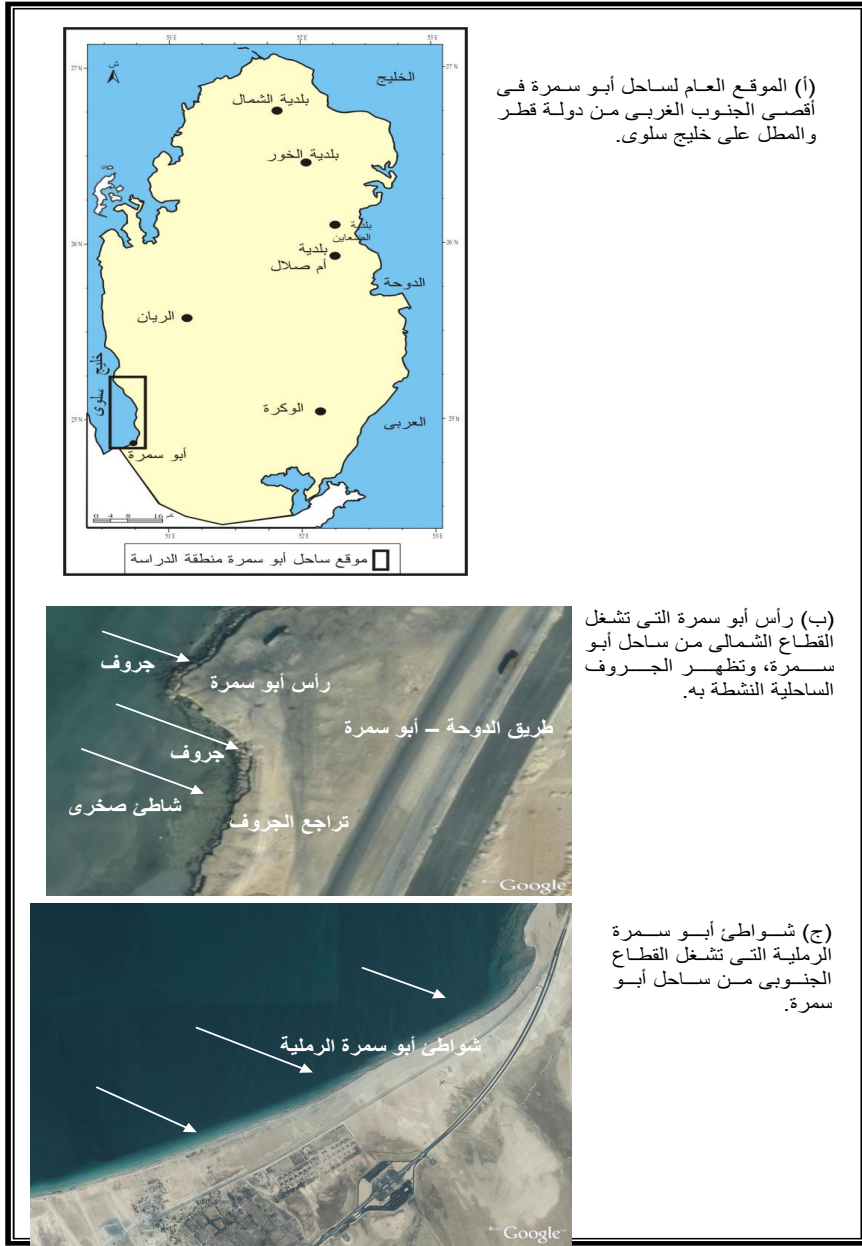
يمتد ساحل أبو سمرة على شكل شريط طولى باتجاه الشمال متفق فى امتداده مع محور القوس القطرى بصفة عامة ومحاور محدب دخان بصفة خاصة، التى تتميز بالضيق على الساحل الغربى عن الساحل

الشرقى، متخذاً بذلك الشكل شبه القوسى، ومعظم أجزاء الساحل مفتوحة على خليج سلوى مباشرة. وتتميز المنطقة الساحلية بأبو سمرة بالاتساع والاستواء إلى الشرق من أبو سمرة فى أقصى الجنوب الغربى عند الحدود القطرية السعودية فيما وراء رواسب السبخات حتى حضيض حافة المسحبية، يبلغ أقصى اتساع لها حوالى ٤, ٥ كم، تنتشر فوق بعض المناطق منها تجمعات من الرواسب الشاطئيّة يتراوح ارتفاعها بين ٢ و ٥ أمتار، بينما تضيق ليصل أدنى اتساع لها إلى الشمال من أبو سمرة عند غار البُرِيد حوالى ١٨٥ متر بسبب الاقتراب الشديد لبعض الحافات الصخرية من خط الساحل والتي ترتفع إلى حوالى ٢٠م، كما يتميز ساحل أبو سمرة بشبه الاستقامة حيث يبلغ معدل تعرج خط الساحل^(١) ١٠, ١، وهو معدل منخفض يؤكد قلة تعرجه، ويرجع ذلك إلى النشأة الصدىة للسهل الساحلى والحافات الصخرية التى تحده من جهة الشرق، باستثناء بعض التداخلات الساحلية الصغيرة، المتمثلة فى رأس أبو سمرة^(٢) المتوغله فى البحر حوالى ٦٠ م، فى حين يبلغ أقصى توغل للخليج فى اليابس الواقع إلى الجنوب من رأس أبو سمرة حوالى ١٠٠ م. شكل (١ أ، ب).

تأخذ المنطقة الساحلية بالاتساع بالاتجاه نحو الشمال من غار البُرِيد باتساع يتراوح بين كيلو متر واحد و ١, ٥ كم، إلى أن يصل إلى أقصى اتساع عند خط عرض ٢٥ درجة شمالاً حوالى ٦ كم. تتخلل السطح هنا

(١) معدل تعرج الساحل = الطول الفعلى للساحل / الطول المستقيم للساحل، على غرار معدل تعرج المجارى النهرية كما ذكره (Clowes & Comfort, 1983, P.128). حيث بلغ الطول الحقيقى المتعرج ٦١ كم والطول المستقيم ٥, ٤١ كم.

(٢) سماها الباحث باسم رأس أبو سمرة نسبة لاسم منطقة أبو سمرة الممتدة أمامها.



شكل (١) الموقع العام والتفصيلي لساحل أبو سمرة منطقة الدراسة

حافات مرتفعة موازية لخط للساحل يتراوح ارتفاعها بين ٧ و ٨ أمتار، ويقل ارتفاعها فى اتجاهين، الأول: نحو الداخل حيث نطاق من السبخات فتتراوح بين متر واحد وثلاثة أمتار، وقد ينخفض السطح حتى مستوى سطح البحر عند حضيض المرتفعات. والثانى: نحو الشمال حيث يضيق الشريط الساحلى إلى نصف كيلو متر، وتتراوح ارتفاعات بين متر واحد وأربعة أمتار. ويتراوح ارتفاع سطح المنطقة بين ٥ - ٢٠ متر، ويرجع انخفاض ارتفاع سطح منطقة أبو سمرة إلى الضيق من جانب، ووقوعه فى مجال طرفين بنيويين هابطين (عبد الله ذياب، ٢٠٠١، ص ٦٢)، ويتمثلان فى هوامش القوس القطرى ومحدب دخان من جانب آخر.

ويتميز سطح أبو سمرة بالرتابه فهو شبه مستو باستثناء بعض الحافات والربوات الصخرية التى تقطع رتابته والتى لا يزيد ارتفاعها عن ٣٠ متر.

ثانياً: التكوينات الجيولوجية بساحل أبو سمرة:

يتضح من الخريطة الجيولوجية شكل (٢) أن التكوينات الجيولوجية السطحية بساحل أبو سمرة تتألف من الصخور الجيرية والرواسب المفككة، التى يتراوح عمرها ما بين الزمن الثالث والزمن الرابع، كما يلى :

أ - تكوين الدمام السفلى:

يرجع إلى الإيوسين الأسفل، يحتوى على الحجر الجيرى، الدولومايت، والطين الصفحى الذى يشير وجوده إلى تذبذب عمليات الإرساب التى أدت إلى تكوينها، حيث كانت تتخللها فترات تتوقف أثناءها عمليات الإرساب البحرى. وتتميز بقلّة مقاومتها لعمليات التعرية.

ب - تكوين الدمام الأعلى:

يرجع إلى الإيوسين الأوسط، ويتألف من الحجر الجيري الطباشيري، والدولومايت (عضو سمسه)، والحجر الجيري الدولومايتي المحتوى على الطين الجيري (المارل) (عضو أبروق)، حيث يختفى منها الطين الصفحي. وبصفة عامة تكوينات الدمام تغطي حوالي ٨٠٪ من ساحل أبو سمرة، ومن ثم أسهمت خصائص صخورها الجيرية قابلة الذوبان والنحت فى تشكيل العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية، مثل تكون الكهوف البحرية وحفر الاذابة وغيرها، كما أدى تبادل الحجر الجيري والمارل إلى شيوع ظاهرة التقويض السفلى وتساقط الكتل الصخرية وبالتالي تراجع الجروف البحرية.

ج - جبر الهفوف:

يتألف تكوين الهفوف من الحجر الجيري والصلصال والطين والذي ينتمى إلى الميوسين الأسفل ويعرف بتكوين الدام الأسفل، وتمثل القاعدة التى تتركز عليها التلال الصخرية بساحل أبو سمرة. أما تكوين الدام الأعلى فيتألف من الحجر الجيري والصلصال المختلطة به بقايا حيوانات بحرية، مع وجود طبقات رقيقة من الجبس والحصى ذى الأصل القارى، وترتكز فوق تكوينات الدام الأسفل. أما الحصى الرملى والحصى لتكوين الهفوف فيظهر نتيجة حدوث حركة الرفع التى تعرضت لها المنطقة فى أواخر الزمن الثالث والتى أدت إلى ظهور قطر كأرض يابسة، تبعثها إرسابات قارية نهريّة من الحصى والرواسب الرملية والرواسب الطميية فى البليوسين، وتدل على ظروف مناخية رطبة سادت المنطقة، وتوحى

خصائص هذه الرواسب بأن نظاماً نهرياً كان سائداً قبل أن يتشكل خليج سلوى، وهى وادى العريق والذياب والهولة. حيث ساهمت فى نقل الرواسب من منطقة الدرع العربى إلى جنوب غرب قطر.

د - رواسب جيرية من العصر البلايستوسينى:

تتألف من الحجر الجيرى والرمل، والصلصال، وتحتوى على بعض الأصداف وبعض الحيوانات البحرية مما يدل على إنها ذات أصل بحرى (أبو العز، ١٩٧٧، ص ٦٤).

أرسبها البحر البلايستوسينى، فتجمعت على طول الساحل فيما بين مستوى المد والجزر. وهى عبارة عن حبيبات جيرية مستديرة الشكل التحمت ببعضها وتحولت إلى كتل صخرية متماسكة، وتنتشر بساحل أبو سمرة خلف السبخات الساحلية بمساحات بسيطة.

هـ - رواسب السبخات:

تتكون رواسب السبخات من رمال جيرية بحرية دقيقة الحبيبات، تحتوى على أنواع عديدة من الحفريات البحرية، إضافة إلى الرمال الجيرية التى سفتها الرياح من تكوينات الهفوف. كما تحتوى على الأملاح وأهمها الهاليت. وتعتبر السبخات فى ساحل أبو سمرة من السبخات الساحلية وهى تنتشر فى أجزاء متفرقة من الساحل.

و - الرواسب الرملية الهوائية:

تتألف من رواسب الجير السليكى المستديرة الشكل، كما تحتوى على ذرات من الكوارتز، ويدل وجودها على أن الرمال ذات الأصل البحرى قد اختلطت بالرمال التى شكلتها الرياح، وتتخذ هذه الرواسب اتجاهات عاماً

من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى متمشية مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة بدولة قطر.

ثالثاً: خصائص مياه الخليج العربى وعوامل التعرية البحرية:

١- خصائص مياه الخليج العربى:

تحيط المياه بشبه جزيرة قطر من ثلاث جهات ويعتبر الخليج العربى من البحار الضحلة فى العالم إذ يبلغ متوسط عمقه نحو ٣٥ متراً بينما يصل أقصى عمق له حوالى ١٠٠ متراً. كما أن مياه الخليج العربى تكاد تكون مغلقة ومحاطة باليابس ما عدا منفذ مضيق هرمز الذى يطل على خليج عُمان ثم بحر العرب. ويؤدى ازدياد كمية البحر مع قلة الأمطار إلى فقدان فى مياه الخليج العربى ولهذا فإن ملوحة مياهه وكثافتها مرتفعة جداً.

تلب الخصائص الكيماوية لمياه الخليج العربى دوراً مهماً فى عمليات التجوية والإذابة بصخور ساحل أبو سمرة وفى تلاحم رمالها الشاطئية، وتعد الملوحة Salinity أهم الخصائص الكيماوية لمياه الخليج العربى حيث تظهر أهميتها فى نمو بلورى ملحي للأرصفة الشاطئية والجروف الممتدة بجوانب الساحل ودرجة تشبعها بكاربونات الكالسيوم، كما تسهم الملوحة بدور فعال فى تكوين القشور الملحية فوق أسطح بعض السبخات المنتشرة على الساحل. وتزيد الملوحة أمام ساحل أبو سمرة المطل على خليج سلوى بصفة عامة عن ٣٢ فى الألف حيث تمثل أقصى نسبة ملوحة للمياه السطحية فى سواحل قطر خاصة فى فصل الصيف، وتتباين نسب الملوحة بالخليج العربى بين الصيف والشتاء، وفى فصل الصيف تتراوح

الملوحة ما بين ٢٤ / الألف عند السطح و ٣٢ / الألف، بينما تنخفض عن ذلك فى فصل الشتاء، فتتراوح بين ٢٣ / الألف عند السطح و ٢٤ / الألف، ويرجع سبب الاختلاف بينهما إلى الفرق بين درجة الحرارة (Beltagy, A., 1983, PP. 73: 74)، وما تبعها من زيادة فى معدلات التبخر فى الصيف عن الشتاء. و بصفة عامة تزداد الملوحة فى خليج سلوى وفى مناطق اللاجونات الضحلة القريبة من الشاطئ، حيث تزداد معدلات التبخر فى الصيف الأمر الذى يزيد من نسبة تركيز الأملاح بها، نتيجة لضخوة مياهه وصغر مساحته. فى حين تنخفض الملوحة بالاتجاه نحو المناطق الأعمق.

تلعب درجة حرارة مياه الخليج دورها فى التأثير على كثافة الماء Water Density وعلى معدلات التفاعل الكيميائى وعلى لزوجتها Viscosity، وبالتالي على حركتها واختلاف قدرتها على حمل ونقل الرواسب، حيث أن المياه الباردة أكثر قدرة على حمل ونقل الرواسب من المياه الدفينة حيث تتحرك المواد بكميات كبيرة بعيداً عن الشاطئ وتتكون الحواجز والمستطحات الرملية والحصوية فى مناسيب أخفض، ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة اللزوجة المرتبطة بالمياه الباردة والتى تسبب فى تناقص سرعة سقوط حبيبات الرمال وترسيبها، كما أن عمليات التحام رمال الشاطئ تتأثر بشكل مطرد بمعدلات حرارة مياه الخليج العربى (محسوب، ١٩٩١، ص ص ٨٦-٨٧)، وتتميز مياه الخليج العربى أمام السواحل القطرية بدفئها بصفة عامة ومياه خليج سلوى بصفة خاصة، حيث تمثل مياه الخليج العربى أعلى درجة حرارة لمياه البحار فى العالم خاصة فى فصل الصيف

إذ تتعدى درجة الحرارة القصوى ٣٦ درجة مئوية (C.Jackson,1988,P.12)، تتباين درجة حرارة مياه الخليج العربى السطحية بين الصيف والشتاء، ففى الصيف يتراوح أعلى معدل لدرجة الحرارة القصوى للمياه السطحية بين ٢, ٣٢ درجة مئوية و ٣٦ درجة مئوية، أما فى الشتاء فيتراوح أقل متوسط لدرجة الحرارة الصغرى للمياه السطحية بين ١٦ درجة مئوية و ١٩ درجة مئوية. ولقد سجلت محطة أرصاد ميناء الدوحة أقصى معدل لدرجة الحرارة العليا فى شهر اغسطس ١٩٨٧ حيث بلغت ٣٦,٥ درجة مئوية، بينما سجلت أقل معدل لدرجة الحرارة الصغرى للمياه السطحية فى شهر فبراير ١٩٨٩ (عمر مضوى، ١٩٩٧، ص ص ٨٤: ٨٧).

٢ - عوامل التعرية البحرية:

تتمثل عوامل التعرية البحرية فى ثلاثة عوامل رئيسية هى الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية، وفيما يلى دراسة لطبيعة كل عامل منها ودوره على ساحل أبو سمرة حيث نشير هنا إلى دور كل عامل بصورة موجزة ثم نتحدث تفصيلاً عن أهم الظواهر التى تسهم فى تشكيلها تلك العوامل فى الصفحات التالية من هذا البحث وهى:

أ - الأمواج:

تمتاز خصائص أمواج الخليج العربى بخصائص البحار الضحلة حيث تتميز بأنها أمواج أقصر وأقل انحدار وأكثر تكسراً من أمواج البحار المفتوحة، كما إنه لا يتأثر بالرياح القوية التى تسود البحار المفتوحة. بل يمتاز بسمات الرياح الهابة عليه، حيث تسود الرياح معظم فترات العام وتكاد تتفق مع الاتجاه العام للخليج العربى، وتتراوح أعماق الخليج العربى

بين ١٠ مترو ١٠٠ مترو تبلغ مساحته حوالى ٢٣٩ ألف كم^٢، ويتراوح ارتفاع الأمواج بالخليج العربى حسب مقياس (بيفورت) بين الهادئة إلى الخفيفة والهائجة إلى الهائجة جداً، فبالنسبة للأمواج الهادئة إلى الخفيفة يبلغ ارتفاعها أقل من ٤ أقدام (٢, ١ متر)، أما بالنسبة للأمواج المتوسطة أو المعتدلة فيتراوح ارتفاعها بين ٤ أقدام إلى ٨ أقدام (٢, ١ متر - ٤, ٢ متر)، بينما يكون البحر هائج إلى هائج جداً عندما يزيد ارتفاع الموج أكثر من ٨ أقدام (أكثر من ٤, ٢ متر)، وفى الحالات المضطربة وهى نادرة الحدوث قد يصل ارتفاع الأمواج إلى ١٤ قدم (٢, ٤ متر) ولا يحدث ذلك إلا فى الأعماق البعيدة من البحر على المناطق الشمالية إثر تأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية فى فصل الشتاء. وطبقاً لسرعة الرياح بالكم فالأمواج المرتبطة بها تتأثر بمدى سرعتها حيث تصل أقصاها فى أبو سمرة ٦٦, ١١ كم/الساعة (٣, ٦ عقدة) بينما تصل أقصاها فى الدوحة إلى ١٩, ٦ كم/ساعة (٦, ١٠ عقدة). ويتعرض ساحل أبو سمرة لغزو الأمواج، وقد بلغ معدل تردد الأمواج على ساحل أبو سمرة ١٢ موجة فى الدقيقة.

وللأمواج أثرها فى تشكيل ساحل أبو سمرة، حيث تقوم كعامل نحت وإرساب مُخلفة بصماتها فى كثير من جهات الساحل، وكثيراً ما تظهر آثار الأمواج كعامل نحت فى ظهور بعض التجويفات والكهوف والجروف البحرية والمسلات البحرية وغيرها من صور النحت المختلفة، وذلك عن طريق الفعل الهيدروليكي لكتل المياه ذاتها حيث له تأثير مباشر على تحطيم الصخور حينما تصطدم الأمواج بها وخصوصاً إذا كانت الصخور كثيرة الشقوق والفواصل، بالإضافة إلى عملية تكسير وتفتيت صخور

الجروف بواسطة الأمواج التى تحمل معاول الهدم من جلاميد وحصى ورمال خشنة وذلك بتكرار تقدم وتراجع الأمواج على طول شواطئ الساحل، ويؤدى النحت عند قدم الجروف إلى تكوين بعض التجويفات Notches الصغيرة وغيرها، وقد يزداد اتساع الشقوق والفواصل بواسطة الأمواج وتتحول إلى كهوف Caves أو حتى إلى أقواس وأنفاق عبر الرؤوس الصغيرة الممتدة داخل البحر. (سباركس، ١٩٧٨، ص ٢٩٢). كما يظهر أثر الأمواج كعامل إرساب مثل الألسنة الرملية والحواجز الرملية وغيرها من الظاهرات.

ب - المد والجزر:

المد والجزر فى الخليج العربى محلى متذبذب، ولا يرتبط مباشرة بنظيرة فى المحيط الهندى، حيث لا توجد موجات مدية تتحرك من المحيط عبر مضيق هرمز وتؤثر على مستوى المياه داخله. وانما هو مد نصف يومى Semi durnal Tide، حيث تستغرق الفترة التى يظهر فيها المد حول سواحل قطر حوالى ٦ ساعات، يعقبها ٦ ساعات أخرى للجزر، أى أنه يحدث مدان وجزران كل ٢٤ ساعة و ٥٠ دقيقة، أو مرة كل ١٢ ساعة و ٢٦ دقيقة. كما ترتبط ظاهرة المد والجزر فى الخليج العربى بضحولة مياهه، وأبعاده التى لا تزيد على ٨٠٠ كم طولاً و ٢٩٠ كم لأقصى عرض له فى الوسط، ولهذا يتوالى حدوث المد والجزر عكسياً عند كلا طرفى الخليج العربى. وهذا التذبذب يتمثل فى ارتفاع المياه حيث تصل قوة حركة المد إلى ٣ أمتار عند أطرافه، بينما تنخفض المياه بالاتجاه نحو الوسط.

جدول (١) معدلات المد والجزر حول الساحل الغربى بدولة قطر (بالمتر)

أشهر السنة	الساحل الغربى			
	الثالثة مساءً المد العالى	الرابعة صباحاً المد المعتدل	العاشرة صباحاً الجزر المعتدل	التاسعة مساءً الجزر المنخفض
يناير	٢,١	١,٤	٠,٧٥	٠,١٨
فبراير	١,٩	١,٢	٠,٧٠	٠,١٦
مارس	١,٨	١,١	٠,٧٥	٠,٢٠
ابريل	١,٧	١,١	٠,٥٥	٠,١٨
مايو	٢,١	١,٥	٠,٦٠	٠,١٦
يونيو	٢,٢	١,٦	٠,٥٥	٠,٢٢
يوليو	٢	١,٥	٠,٥٠	٠,١٤
اغسطس	٢,٣	١,٦	٠,٧٣	٠,١٦
سبتمبر	١,٩	١,١	٠,٦٥	٠,٢٨
أكتوبر	١,٨	٠,٩٨	٠,٤٥	٠,١٤
نوفمبر	١,٨	١,١	٠,٥٥	٠,١٨
ديسمبر	٢,١	١,٥	٠,٧٠	٠,١٦
المتوسط	٢	١,٣	٠,٦٢	٠,١٨

المصدر: (عبدالله ذياب، ٢٠٠١، ص ٧٢٣).

ويتضح من الجدول (١) مايلى:

يتميز الساحل الغربى لدولة قطر بارتفاع قيم المد العالى بصفة عامة والساحل الجنوبى الغربى بمنطقة أبو سمرة المطلّة على خليج سلوى الذى يحتل مقعراً بنيوياً بصفة خاصة (Cavelier, 1970, P.39)، حيث تتناسب حركة المد والجزر عكسياً مع المساحة التى تحدث فيها، وتظهر حركة المد بخليج سلوى بشكل واضح نظراً لصغر مساحته وضيقه الواضح وقلة تعاريج سواحلّه نسبياً كما إنه شبه مغلق، وتتراوح قيم المد العالى على الساحل الغربى لدولة قطر بين ١,٧ م وتمثل أدنى قيمة للمد العالى فى شهر ابريل و٢,٣ م وهى تمثل قمة المد العالى فى شهر أغسطس وبمتوسط ٢ م. وتتراوح قيم المد المعتدل بين ٠,٩٨ م وتمثل أدنى قيمة للمد المعتدل فى شهر أكتوبر و ١,٦ م وتمثل قمة المد المعتدل فى شهر

أغسطس بمتوسط ١,٢ م.

تنخفض قيم الجزر المعتدل والمنخفض على الساحل الغربى لقطر حيث تتراوح قيم الجزر المعتدل بين ٠,٤٥ م فى شهر اكتوبر وتمثل أدنى قيمة جزر معتدل و ٠,٧٥ م فى شهرى يناير ومارس وتمثل أعلى قيمة جزر معتدل بمتوسط ٠,٦٢ م، بينما تتراوح قيم الجزر المنخفض بين ٠,١٤ م فى شهر أكتوبر وتمثل أدنى قيمة جزر منخفض و ٠,٢٢ م فى شهر يونيو وتمثل أعلى قيمة جزر منخفض بمتوسط ٠,١٨ م. ويبلغ مدى المد على الساحل الغربى لدولة قطر بمنطقة ساحل أبو سمرة على خليج سلوى حوالى ١,٨ متر، حيث يبلغ متوسط أعلى مستوى للمد فى العام ٢ متر، بينما يبلغ متوسط أدنى جزر ٠,١٨ متر.

ويتضح مما سبق أن ساحل أبو سمرة يدخل ضمن السواحل قليلة المد أقل من ٢م (سباركس، ١٩٧٨، ص ٢٨٦)، وذلك طبقاً لتقسيم هايس Hayes حيث يتراوح المدى بين منسوبى المد والجزر بين ١-٢ متر (الحسينى، ١٩٨٨، ص ٢٨)، كما يتضح أن مستوى الخليج العربى فى الشتاء يبلغ أعلى حالاته عنه فى الصيف، ومرجع ذلك إلى عظم البخر فى فصل الصيف. وتسبب الأحوال المناخية أيضاً اختلافات محلية فى مستوى سطح المد والجزر وتؤثر أيضاً فى طول مدة ارتفاع وانخفاض المياه وبخاصة إذا استمر هبوبها فترات طويلة فى اتجاه واحد. ويؤكد هذا سرعة التيارات المدية التى تتفاوت سرعتها بين ٣-٦ سم/ ثانية وتصل إلى ١٠٠ سم/ ثانية فى صورة تيارات مد قوية كما فى المضائق والممرات عند مدخل خليج سلوى (Soluman & Gerges, 1983, P. 43).

ويقتصر تأثير حركة المد والجزر بالخليج العربى عند حدوث المد العالى، حيث تساعد مياه المد العالى على تراكم الرواسب المفككة على السواحل المنخفضة من منطقة أبو سمرة الساحلية مثل شواطئ جنوب غرب منطقة أبو سمرة على الساحل الجنوبي الغربى من خليج سلوى. كما تكمن أهمية المد والجزر نصف اليومى فى أن الفترة الجافة دائماً أقل من ١٢ ساعة، ولذلك فإنها تحدد الفترة التى يمكن لعمليات التجوية أن تلعب أدوارها عندما تتكشف الشواطئ أثناء حدوث الجزر وانحسار مياه البحر، حيث تسهم التجوية على شاطئ أبو سمرة فى تفكك الصخور الجيرية، ويساعدها فى ذلك عمليات التفكك والتحلل الأخرى مثل الأكسدة والتميؤ والانكماش الحرارى، وعلى الرغم من أن تيارات المد تتميز بضعفها إلا أنها تسهم فى نحت قنوات المد (Edwrds, 1987, P. 66)، ونحت قواعد الجروف الساحلية، ومن ثم تعمل على تراجعها وتشكيل أرصفة الشاطئ أسفلها، وتؤثر على الشواطئ الرملية، كما تساعد على تكوين السبخات واللاجونات الساحلية، فقد لوحظ ميدانياً حول ساحل أبو سمرة فى شهور الشتاء حيث يبلغ منسوب البحر أعلى حالته، أن مياه المد العالى تغطى مساحات كبيرة من الشواطئ المجاورة لساحل أبو سمرة، محاولة البقع المنخفضة على الشواطئ إلى بحيرات ساحلية ضحلة تنحصر عنها المياه أثناء الجزر، تاركة مفتتات بحرية من القواقع والشعاب على السطح، وقشرة ملحية رقيقة بعد جفافها عندما يصل مستوى البحر إلى أدنى حالاته فى الصيف.

ج - التيارات البحرية:

يخضع الجزء الشمالى من دولة قطر على ساحل الخليج العربى لتأثير

الرياح الشمالية والشمالية الغربية، وهى الرياح السائدة طوال العام. ومن ثم نجد أن التيار الساحلى الطولى يخضع لتأثير هذه الرياح السائدة، فعندما تصطدم التيارات البحرية بالساحل الشمالى لقطر تنقسم إلى شعبتين: شعبة تسير موازية للساحل الشرقى لقطر، والشعبة الثانية تسير بموازية الساحل الغربى لقطر من الشمال إلى الجنوب حتى ساحل أبو سمرة على. وتلعب الرؤوس الأرضية البارزة من سواحل قطر والمتوغلة فى مياه الخليج العربى دوراً فى نشأة التيارات البحرية حيث يؤدى إلى حدوث تيارات جانبية ومرتدة فى الخلجان الواقعة بينها.

ويعتبر هذا التيار البحرى نتيجة حتمية لظروف المناخ الحالى بالخليج العربى الذى يتميز بارتفاع درجة الحرارة وبالتالى ارتفاع معدلات التبخر من مياه الخليج العربى، وقلة الأمطار التى لا يمكن أن تعوض الفاقد من التبخر، لذا يُعتبر هذا التيار بمثابة مدد من خليج عُمان لتعويض الفاقد من مياه الخليج العربى (محمود عاشور، ١٩٨٩، ص ٢١). وطبقاً لهذه الظروف تتحرك المياه السطحية على شكل تيارات بحرية تنتقل من المحيط الهندى عبر خليج عُمان ثم مضيق هرمز بفعل الرياح الموسمية الجنوبية الشرقية، فتعمل على رفع مستوى مياه الخليج العربى بمعدل قدم واحد، وتبلغ سرعتها ٦ قدم/يوم (عبد الله ذياب، ٢٠٠١، ص ٧٢٦)، ولما كانت الرياح الشمالية والشمالية الغربية هى الرياح السائدة على دولة قطر الأمر الذى يُضعف بدوره من تأثير التيارات البحرية الجنوبية.

أما عن تأثير التيارات البحرية فنصيبها محدود فى تشكيل السواحل فالتيارات الساحلية تحمل المواد الناعمة التى تصادفها فى طريقها بجوار

الشواطئ، وتنقلها إلى حيث ترسبها في منطقة شاطئية أخرى، ولهذه العملية أهميتها في بعض الشواطئ إذا أنها تزيح نتاج تعرية الأمواج، وتكشف قواعد الجروف (جودة حسنين، ١٩٨٨، ص ٤٠٥)، التي تتعرض من جديد لغزو الأمواج. ويُعد التيار الساحلي الطولي الشمالي الجنوبي أهم أنواع التيارات البحرية في الخليج العربي، وذلك لأنه يحمل معه كميات وفيرة من الرواسب حيث يُساهم في تشكيل بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الإرسابية مثل المسننات والألسنة الرملية، والتي تأخذ نفس اتجاه التيار الساحلي الطولي، ولذلك تكمن أهميته في كونه عامل ترسيب أكثر منه نحت، لأنه يسير بموازاة الساحل وليس عمودياً عليه حيث يخضع لتأثير الرياح السائدة، ولذلك تأتي أهميته كعامل ترسيب على المدى الطويل لأنه يمارس عمله في اتجاه واحد فترة طويلة من الزمن (King, 1966, P. 84). ولذلك يُمكن القول أن دوره على ساحل أبو سمرة لا يعدو تمشييط الساحل من الرواسب في بعض المواقع وترسيبها في البعض الآخر، وسيوضح ذلك من خلال التحدث عن ظاهرات الإرساب البحري بشواطئ أبو سمرة الآتية.

رابعاً: ظاهرات النحت البحري:

تتعدد ظاهرات النحت البحري بساحل أبو سمرة شكل (٣)، وتتمثل فيما يلي:

أ - الجروف الساحلية Coastal Cliffs:

تنتشر الجروف الساحلية على ساحل أبو سمرة وهي من أكثر ظاهرات النحت البحري انتشاراً بمنطقة الدراسة، وتتألف في معظمها من صخور

الحجر الجيري الدولوميتى القابل لعمليات النحت حيث لاتزال هذه الجروف تتعرض لعمليات النحت البحرى والتقويض السفلى، لذلك فهى جروف نشطة Active Cliffs تشرف على خليج سلوى مباشرة، ويتراوح ارتفاعها بين ٣ - ٦ أمتار، الصور (١، ٢، ٣).

ويؤثر فى تشكيل الجروف وتطورها عدة عوامل أهمها طبيعة الأمواج، وخصائص الصخور، والمد العالى، والعوامل البيولوجية حيث تلعب الأحياء البحرية دور مُهم فى تفتيت الصخور وتدميرها فى سواحل جروف أبو سمرة وخاصة أنها تتكون من صخور الحجر الجيري بالإضافة إلى تميزها بأنها مناطق ذات طاقة منخفضة، وتعدد وتتنوع أنواع الطحالب بسواحل جروف أبو سمرة وتُعد الطحالب الخضراء الضاربة للزرفة من أهم هذه الأنواع، حيث تنتشر أسفل الجروف حيث تقوم بتفتيت الصخور وتهيئتها للنقل بواسطة تيارات المد والتيار الساحلى الطولى وإعادة توزيعها على طول ساحل أبو سمرة. وتتميز الجروف الساحلية بساحل أبو سمرة بوجود بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الدقيقة، وتتمثل فى الظاهرات التالية:

١- فجوات النحت البحرى والأسقف المعلقة:

ويرتبط وجودهما بوجود الجروف التى تحيط بساحل أبو سمرة والتى تطل على مياه خليج سلوى مباشرة بوجهات حرة Free Faces، حيث يكون هناك تفاعل مباشر بين الأمواج والجروف، وهما يعدان من ظاهرات النحت البحرى الدقيقة بالجروف البحرية المشكلة لساحل أبو سمرة، ويظهران فى تعاقب رأسى بالجروف حيث تظهر الفجوات Notches أسفل الأسقف المعلقة. فهذه الجروف تبدو مقوضة تقوياً سفلياً واضحاً على طول امتداد

قواعدها بحيث تكونت فجوات الأمواج Wave Notches التى يبدو أنها قد اتسعت جانبياً فالتحمت ببعضها البعض لتكون توغلاً بحرياً واضحاً عند قواعد هذه الجروف المنخفضة والتى لا تزيد فى ارتفاعها عن عشرة أمتار، فتبدو فى شكل شرفات Visors، كم يتضح ذلك من الصورة (٤) حيث يمتد أمامها رصيف شاطئ هين الانحدار تجاه مياه البحر.

وقد لوحظ من خلال الدراسة الميدانية أن الفجوات بجروف أبو سمرة تتسم بأن أجزاءها العليا مدببة ومجوفة فى أجزاءها الوسطى والسفلى، كما أن قاعدة الفجوة أكثر نحتاً وعرضها أكثر بكثير من عمقها، ويتباين اتساعها ويتراوح بين ٦ و ٢٠ م، بينما يتراوح عمق الفجوة داخل الجرف بين ٠,٥ - ٢,٥ متر وعادة ما يزيد ارتفاع سقفها على المتر الواحد.

٢- الكتل الصخرية الناتجة عن انهيار الأسقف المعلقة بالجروف:

وهى الكتل التى توجد أسفل جروف أبو سمرة النشطة مباشرة أو على بُعد عدة أمتار منها نتيجة لقوة سحب المياه لها أثناء فترات الجزر صوب البحر، ويساعدها على ذلك الانحدار الخفيف لرصيف الشاطئ، أو نتيجة لتراجع الجروف صوب اليابس. وتنتج هذه الكتل نتيجة لزيادة معدل التقويض السفلى أسفل الجروف وزيادة عمق الفجوات مما يؤدى إلى انهيار الأسقف المعلقة بفعل الجاذبية الأرضية، ويتراوح أقطار هذه الكتل بين ٢٠ سم بالنسبة للكتل صغيرة الحجم و ٣ أمتار للكتل كبيرة الحجم وتوضحها الصور (١، ٢، ٣، ٤).

٣- الكهوف البحرية Sea Caves:

وهى من أشكال النحت الدقيقة التى تميز الجروف الجيرية بساحل

أبو سمرة، والكهوف عبارة عن حفر تم نحتها بالجروف بفعل عمليات الضغط الهيدروليكي للأمواج والنحت الموجى ويساعدها فى ذلك وجود الشقوق والفواصل بالجروف، مما يؤدي إلى زيادة تركيزها وتوسيع وتعميق هذه الفتحات، كما تلعب عمليات التجوية والنحت البيولوجى دوراً مهماً فى توسيع هذه الكهوف، وبصفة عامة يكون اتجاه تجويفها باتجاه عمودى على خط الساحل، كما يتميز قاع الكهف بانحداره الهين تجاه البحر بشكل عام (التركماني، ٢٠٠٠، ص ١٧٠) وتتراكم المفتتات المجواه عند حضيضها. وقد تم تسجيل بعض الكهوف بجروف أبو سمرة، ويصل ارتفاعها إلى ٦٥ سم واتساعها أكثر من مترين وعمقها حوالى متر واحد.

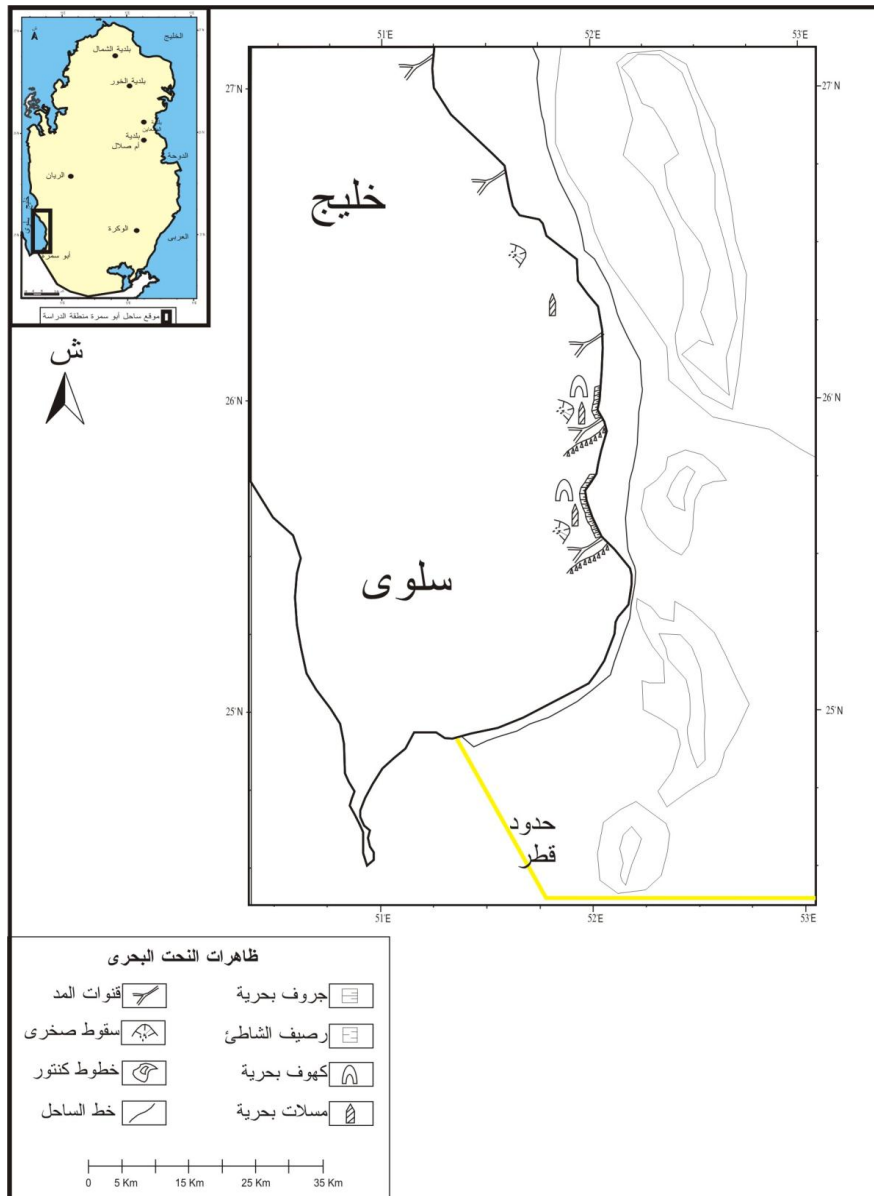
وقد تباينت أبعادها حيث يتراوح عمقها فى الجروف بين ١ - ٥ أمتار، وعرضها بين ٢ - ٧ أمتار، وارتفاعها بين ٠,٥ - ٢,٥ متر، وتميزت الكهوف الموجودة بأبو سمرة بانتشار بعض الكتل المنهارة من أسقفها إلى أرضيتها حيث تتفاوت فى أحجامها وأبعادها، كما تشترك معظم الكهوف فى أن أسقفها تمتاز بانتشار حفر الإذابة الصغيرة الناتجة عن عمليات التجوية وزيادة الأمواج والتي تتراوح أقطارها بين ٢,٥ سم و ١٦ سم، وقد يزداد اتساعها وتلتحم مع بعضها فيزداد عمقها فى اليابس وبالتالي يزداد عمق الكهف فى الجرف. الصورتان (٦ ، ٧).

ب - أرصفة الشاطئ Shore Platforms:

يرتبط تشكيل أرصفة الشاطئ بتراجع الجروف صوب اليابس، نتيجة فعل الأمواج وغيرها من عمليات النحت البحرى الأخرى، والتقويض السفلى لقواعد الجروف البحرية. وتتميز الأرصفة الشاطئية باستوائها

وصقلها نتيجة احتكاك الأمواج بأسطحها، وتتحدر بصفة عامة نحو البحر انحداراً هيناً. وتنتشر على أسطحها المواد الصخرية الناتجة عن تآكل الجرف وتتحرك هذه المواد مع اندفاع الأمواج نحو الجرف، ثم تتراجع مرة أخرى مع انحسار المياه (مجدى تراب، ٢٠٠٥، ص ص ٢٥٣-٢٥٤)، فتسهم بالتالى فى زيادة صقل الرصيف وتسويته.

وعادة ما تمتد أسفل جروف منطقة أبو سمرة أرصفة صخرية شبه مستوية، تنحدر بصفة عامة نحو البحر ببطء ملحوظ، وتتميز بانحدارها الخفيف الذى يتراوح بين ١° و ٧°، وهى انحدارات خفيفة، وتختلف على طول قطاع الرصيف من جزء لآخر، فتزيد على الأجزاء التى تغمر بمياه البحر بصفة مستمرة، وتقل بالأجزاء المكشوفة، ويصل المتوسط العام لدرجة انحداره حوالى ٣ درجة، وكلما ارتفعت درجة الانحدار، زاد عمق أرصفة الشاطئ (Sunamura T., 1992, PP 219-220)، وبصفة عامة تتميز أرصفة الشاطئ بانحداراتها الخفيفة ولكنها تنتهى بواجهات أكثر انحداراً تجاه البحر. وتمتد هذه الأرصفة من علامة المد العالى عند قاعدة الجروف الساحلية إلى مستوى أقل قليلاً من منسوب المياه الساحلية عند حدوث الجزر. وتتميز بضيقها بصفة عامة. حيث يتراوح اتساعها بين ٦ أمتار أمام رأس أبو سمرة الممتدة داخل مياه خليج سلوى حوالى ٦٠ متراً و ٣٠ متراً أمام الخليج الصغير جنوب الرأس السابقة مباشرة حيث تتوغل مياه خليج سلوى فى اليابس نحو ٦٥ متراً، الصورة (٣).



شكل (٣) ظواهر التحت البحري بساحل أبو سمرة جنوب غرب قطر

ويتراوح ارتفاع أرصفة الشاطئ بساحل أبو سمرة بين ٣٠ و ٧٠ سم فوق منسوب البحر، وتعتبر هذه الأرصفة منخفضة المنسوب بسبب نشاط الأمواج والعمليات البحرية الأخرى والتي تزداد قدرتها على النحت بصخورها التي تتكون من صخور الحجر الجيري القابلة للإذابة حيث يزداد معدل النحت بصخور الشاطئ نتيجة لزيادة نشاط نحت الأمواج له بدرجة تفوق قوة مقاومته لنحت الأمواج (Stephenson & Kirk, 2000, P.22).

وتظهر فوق أسطح أرصفة شاطئ أبو سمرة بعض الحفر الصغيرة، وبرك الإذابة Solution Pools، وقد تطورت هذه الحفر عن نقر وفتحات صغيرة لا تزيد أقطارها على عدة ملليمترات، وتمتلئ هذه الحفر بالمياه بصفة مستمرة حتى أثناء فترات الجزر نظراً لانخفاض منسوبها عن منسوب رصيف الشاطئ المحفورة فوقه، كما تنتشر بعض المفتحات والكتل الصخرية الناتجة عن تراجع الجروف. بالإضافة إلى كثرة الشقوق والفواصل والتي تتخذ اتجاهات عمودية على البحر واتجاهات موازية له، حيث تنشط التجوية على طول هذه الشقوق، كما تتخللها مياه المد وتكون بذلك قناة مد تتميز بالضيق والعمق وشدة انحدار جوانبها وكثرة منعطفاتها، بالإضافة إلى الأنواع المختلفة من الطحالب، ومنها الطحالب الخضراء والصفراء وغيرها. الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى نشاط عمليات الإذابة بها وتخفيض منسوب أسطحها. كما تم تسجيل ظاهرة منحدرات رصيف الشاطئ (المتاريس الشاطئية) Ramps عند قواعد جروف أبو سمرة وهى عبارة عن سفوح منحدره جهة البحر تمتد عند أقدام

الجروف البحرية، وتتميز بأنها أكثر انحداراً من بقية رصيف الشاطئ، وتتميز أسطحها بالنعومة الشديدة ويظهر أثر النحت الموجى فوقها، كما تنتشر فوقها حفر إذابة متفاوتة الأحجام، وبعض الشقوق العمودية على البحر والموازية له أيضاً. الصورتان (٥ ، ١٢).

ج - الأقواس البحرية Sea Arches:

وتنشأ الأقواس حينما يمتد اليابس في هيئة رأس أو بروز صخري في البحر فتتحت الأمواج في كلا جانبيه مكونة كهفين متقابلين، ونتيجة لاستمرار نحت الأمواج في كلا الكهفين يتصل في النهاية كل من الكهفين المتقابلين ببعضهما فيتكون من ذلك القوس البحرى الطبيعى. وتم تسجيل هذه الظاهرة بجروف أبو سمرة النشطة حيث أدى بروز بعض أجزاء من ساحل أبو سمرة في شكل رأس صخرية صغيرة متعمقة داخل مياه خليج سلوى إلى تعرضها لنحت الأمواج من كلا جانبيها بسبب اختلاف اتجاه الأمواج متخيرة مناطق الشقوق والفواصل في الصخور الجيرية على كلا الجانبين وشدة تغلغل المياه أدى في النهاية إلى انهيار الجزء الفاصل بين الكهفين وتكوين معبر أو نفق تتصل من خلاله المياه بين الكهفين، تاركة باقى الصخور متصلة مكونة في النهاية ما يعرف بالقوس البحرى. كما تم تسجيل بعض الأقواس البحرية التى نحررتها الأمواج في مسلتين بحريتين فوق رصيف الشاطئ الممتد أسفل جروف أبو سمرة. الصور (٨، ٩، ١٠).

د- المسلات البحرية Sea Stacks :

وهى عبارة عن الأجزاء المتبقية فوق سطح رصيف الشاطئ والتي تخلفت عن تراجع الجروف، وتبدو مقطوعة أو منفصلة عن الجروف بفعل

نحت الأمواج، وتعرف أيضاً باسم الجذور الصخرية (محمد متولى، ١٩٨٤، ص ١٤١). كما أنها تمثل المرحلة التالية لتطور القوس البحرى، حيث يؤدى زيادة واستمرار نحت الأمواج فى مناطق الضعف الصخرى المتمثلة فى الشقوق والفواصل الموجودة بالقوس البحرى إلى انهيار سقف القوس تاركة جوانب القوس ثابتة فى شكل أعمدة بارزة فوق سطح رصيف الشاطئ مكونة بذلك ما يعرف باسم المسلات البحرية Sea Stacks. وتنتشر مجموعة من المسلات البحرية أسفل جروف ساحل أبو سمرة من الشمال إلى الجنوب، حيث تميزت بتباين أحجامها وارتفاعاتها، وتميزت المسلات المنفصلة حديثاً من جروف ساحل أبو سمرة بضخامتها عن المسلات التى تنتشر فوق رصيف الشاطئ حيث تتعرض الثانية باستمرار إلى عمليات النحت البحرى بفعل الامواج وغيرها من عوامل النحت البحرى من جميع الاتجاهات خاصة فى أوقات المد، فى حين الأولى تكون قريبة جداً من الجرف الصخرى المشتقة منه، ويتراوح ارتفاعها بين ٧٠ سم و ٤ أمتار. وتظهر على المسلات آثار التجوية من حفر إذابة وأثر تمدد وانكماش وتوسيع للشقوق الموجودة بها، كما يظهر عند أجزاءها السفلى آثار التقويض السفلى وعمليات الأكسدة، كما تملأ مياه البحر بعض الحفر والشقوق المنتشرة ببعض المسلات البحرية أثناء المد العالى فى حين لا ترجع هذه المياه أثناء الجزر إلى البحر بسبب تعمق الحفر فى جسم المسلة نفسها، وتبعد هذه المسلات عن الجروف بمسافات تتراوح بين ٠,٥ متر و ٩ أمتار. الصورتان (١١، ١٢).

هـ- القنوات المدية Tidal Rills:

وتعد من الملامح المورفولوجية المهمة التى تظهر فوق مسطحات المد،

حيث تظهر القنوات فى شكل شبكة تتحرك خلالها المياه المدية بالتقدم والرجوع من وإلى البحر، وتحاط القنوات المدية بما يشبه الجسور الطبيعية Natural Levees من كلا جانبيها وتتميز برواسبها الخشنة مقارنة برواسب قيعان القنوات، وتظهر القنوات المدية بوضوح فى الرواسب الطينية والصلصالية وتظهر لها جوانب واضحة المعالم ومرتفعة وتزداد منعطفاتها وتتضح وتتحدروا جوانبها بشدة نحو قيعانها، كما تقوم تيارات المد بدور كبير فى تعميق هذه القنوات المدية، حيث يشتد النحت بواسطة مياه المد القوية المحملة بالرواسب فى القنوات فى حين يتم الإرساب أثناء الجزر للمواد المنقولة على ضفتى القناة المدية بسبب بطء سرعة التيار المدى عند الجانبين، وتتوالى حدوث عمليتى النحت والإرساب يزداد سمك الرواسب، ويرتفع منسوب الضفتين (صبرى محسوب، ١٩٩٨، ص ٣٧١). وهناك عاملين أساسيين فى تكوين مثل هذه القنوات المدية وهما: الأول توافر رواسب رملية مفككة فى المنطقة التى تتأثر بحركة المد والجزر، والثانى هو ارتباط تيارات المد القوية ذات النظام شبه اليومي بمداخل ضيقة للتداخلات الساحلية (نبيل امبابى، ١٩٨٢، ص ١٢). وقد توافر هذان العاملان بساحل أبو سمرة حيث يتميز خليج سلوى بضخامة مياهه أمام ساحل أبو سمرة بالإضافة إلى تغطيته برواسب رملية مفككة، يسهل النحت فيها وتكوين قنوات مدية متداخلة، هذا إلى جانب تأثير حركة مياه المد والجزر وتركزها فى مجارى صغيرة قوية لها القدرة على نحت الرواسب وتكوين القنوات.

ويتضح هذا النوع من قنوات المد المنتشرة فوق المسطحات المدية

المرتفعة نسبياً مع امتدادها باتجاه البحر على الشواطئ الجنوبية لساحل أبو سمرة، حيث تتميز بوضوح جوانبها وتحدّر بشدة نحو قيعانها حيث يتراوح انحدار جوانبها بين ٢٢° و ٥٨° درجة، كما تتميز بضيقها نسبياً فيتراوح اتساعها بين ٤٠ و ٩٠ سم، ولكن تتميز بعمقها النسبي فيتراوح عمقها بين ١٥ و ٢٥ سم، كما تتأثر جوانبها عند المنعطفات بالتقويض السفلى أثناء حدوث المد وبسبب مواجهتها للرياح، وبالتالي تظهر جوانب المنعطفات مقعرة وحوائطها رأسية حيث تصل درجة انحدارها إلى نحو ٩٠ درجة، وتبدو هذه القنوات متشعبة في شكل شجري يفصلها عن بعضها جسور محدبة تتكون من الرواسب التي حفرتها مياه المد من هذه القنوات، في حين تظهر بعض قنوات المد أكثر اتساعاً وأقل عمقاً وانحداراً بحيث تكاد تختفى جوانبها وتظهر كمنعطفات كما أن قطاعاتها كثيراً ما تتعرض للتلاشي نتيجة لتعرضها لأي غمر بحري طارئ. الصورة (١٣).

ثانياً: ظاهرات الإرساب البحري:

تتعدد ظاهرات الإرساب البحري بساحل أبو سمرة شكل (٥)، وأهم هذه الظاهرات ما يلي:

١- الشواطئ الرملية (البلاجات) Sand Beach:

تظهر الشواطئ الرملية على طول ساحل أبو سمرة جنوب منطقة الجروف عند دائرة عرض ٢٨° « ٤٥ ٢٤° شمالاً و خط طول ٤٠° « ٥٠° ٥٠ شرقاً حتى منفذ أبو سمرة الحدودي مع المملكة العربية السعودية جنوباً على الساحل الجنوبي الغربي لدولة قطر والمطلّة على خليج سلوى عند دائرة عرض ٤٠° « ٤٤ ٢٤° شمالاً و خط طول ٤٣° « ٤٨ ٥٠° شرقاً، حيث

تختفى الجروف البحرية النشطة صورة (أج)، بالإضافة إلى ظهورها على نطاق ضيق أسفل بعض جروف أبو سمرة، وتتميز باتساعها وقلة انحدارها نسبياً، وتظهر السبخات على أسطح بعضها.

ويتراوح اتساع الشواطئ الرملية بين سبعة أمتار أسفل جروف أبو سمرة و ٢٠٠ متراً عند منفذ أبو سمرة عند دائرة عرض ٤٨° ٤٤' ٥٢٤ شمالاً و خط طول ١٩° ٤٩' ٥٥٠ شرقاً، وهى بذلك ضيقة نسبياً. وتتألف معظمها من الرواسب المفككة الناعمة، كما يتخللها بعض الشواطئ الصخرية بصورة ضيقة جداً كما فى الشواطئ التى توجد أسفل بعض جروف أبو سمرة، وتتكون الشواطئ الصخرية من المواد الجيرية التى التحمت مع بعضها البعض بحيث يتم ملء الفجوات الصغيرة بمواد جيرية ومواد لاحمة حتى يتم التماسك تماماً وتكسب الصلابة للصخور الشاطئية (التركماني، ٢٠٠٠، ص ١٩١). وتتميز الشواطئ الرملية بقلة ارتفاعها بصفة عامة بين ٥، ١-٠ متر. الصورة (١٤).

وللتعرف على طبيعة الرواسب المؤلفة للشواطئ الرملية بساحل أبو سمرة وكذلك أشكال الانحدارات، فقد تم تحليل ثلاثة عينات لهذه الرواسب تمثل كل منها شاطئاً رملياً جنوب جروف أبو سمرة حتى نقطة الحدود الجنوبية جدول (٢)، وبدراسة نتائج تحليل عينات الرواسب وكذلك القطاعات العرضية بمنطقة الشاطئ الرملى شكل (٤ ، ٥) يتبين ما يلى:

جدول (٢) نتائج التحليل الميكانيكي للرواسب السطحية
لقطاعات شواطئ أبو سمرة

رقم العينة	حصى ٢-٤مم	رمل خشن جدا ١-٢مم	رمل خشن ٠,٥-١مم	رمل متوسط ٠,٢٥-٠,٥مم	رمل ناعم ٠,١٢٥-٠,٢٥مم	رمل جدا ٠,٠٦٣-٠,١٢٥مم	طمي وصلصال أقل من ٠,٠٦٣	نسبة الرمال %	خصائص التكوينات
شاطئ ١	٣,٢	١٠,٥	٣٦,٤	٢٧,٣	١٦,٦	٣,٣	٢,٧	٩٤,١	رملية
شاطئ ٢	٣,٤	٦,١	٤٤,٢	٢٩,٤	١٣,٨	٠,٩	٢,٢	٩٤,٤	رملية
شاطئ ٣	٠,٩	٨,٤	٤٣,٣	٢١,٩	١٩,١	٤,٧	١,٧	٩٧,٤	رملية
المتوسط	٢,٥	٨,٣	٤١,٣	٢٦,٢	١٦,٥	٣	٢,٢	٩٥,٣	رملية

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية.

تتألف رواسب الشواطئ الرملية من رواسب رملية تتكون غالباً من الرمل المتوسط والخشن، حيث تمثل نسب الرمل المتوسط والخشن أعلى نسب عينات الشواطئ، فتبلغ نسبة الرمل المتوسط ٢٦,٢٪ و نسبة الرمل الخشن ٤١,٣٪، متشابهة في ذلك ببعض الشواطئ الرملية بمناطق الرؤوس بساحل البحر الأحمر (سيد مرسى، ٢٠٠٢، ص ٢١٣)، وربما يرجع زيادة نسبة خشونة الرمال بها إلى اختلاط بعض مفتتات هياكل القواقع والكائنات البحرية الكلسية الخشنة بها، ويبلغ متوسط التكوينات الحصوية بها ٢,٥٪، والرمل بمختلف أحجامها ٩٥,٣٪، و نسبة الطين والصلصال ٢,٢٪، وقد يرجع التباين في طبيعة هذه الرواسب إلى المصدر الذي اشتقت منه حيث تتمثل رواسب الشواطئ في: الرواسب الناتجة عن النحت البحري للجروف الملاصقة للساحل، حيث يعمل التيار الساحلي على إعادة ترسيبها على الشواطئ الأمامية للجروف، والخلجان المجاورة لها، بالإضافة إلى رواسب الأودية التي تلقيها عند مصباتها، وأخيراً الرواسب الهوائية التي تنقلها الرياح الشمالية الغربية من الأراضي المرتفعة وترسب

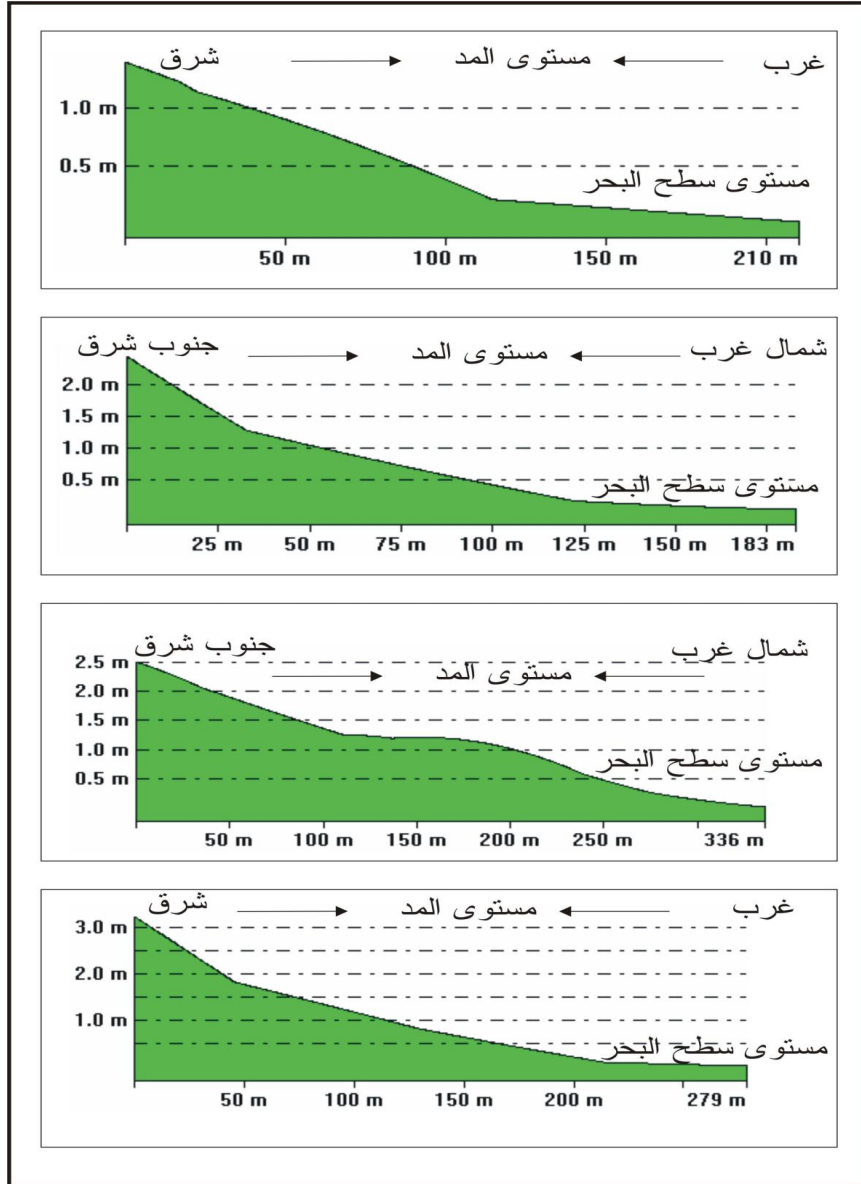
بعضها فى المناطق الساحلية المنخفضة.

وتتميز الشواطئ الرملية بقلّة انحدارها بصفة عامة حيث يبلغ متوسط درجة انحدارها ٤° درجات (خفيفة الانحدار)، وتقع بذلك ضمن الشواطئ العادية التى يتراوح انحدارها بين ٠,٥-١١ (Pethick, J., 1984, P. 92)، حيث يصل انحدار الشاطئ الواقع إلى الشمال من رأس أبو سمرة إلى ٣ درجات، ويتميز باتساعه ونعومة رواسبه وخلوه من الجروف لذلك تنتشر عليه السبخات، بينما وصل الانحدار إلى ثمانى درجات فى الشاطئ الواقع أسفل جروف رأس أبو سمرة ويتسم بضيقه وخشونة رواسبه، فى حين تتميز شواطئ منطقة قوس أبو سمرة فى أقصى جنوب غرب خليج سلوى بقلّة انحدارها نظراً لاتساعها، وزيادة المسافة التى تغطيها مياه المد، حيث تصل درجة انحدار معظم هذه الشواطئ إلى درجة واحدة، وتتميز الشواطئ بالانخفاض التدريجى لمسافات قصيرة تحت سطح المياه، وأحيانا كثيرة تختفى فجأة وتكون عميقة بمعظم ساحل أبو سمرة وبالتالي فالمساحات التى تستخدم كبلاجات تعتبر ضيقة جداً. كما تتميز معظم رمال الشاطئ بأنها خشنة إلى متوسطة (٠,٥-٢٥ سم) كما تعتبر جيدة التصنيف.

وتأخذ الشواطئ الرملية تقوساً مقعراً صوب اليابس بصفة عامة حيث يبلغ متوسط نسبة التقوس ٣٢,٠ وذلك على الجانب الشرقى من معظم القطاعات، فى حين يبدو مستقيماً وذلك فى أقصى الغرب من القطاعات، ويمكن تفسير ذلك بأن الجانب الشرقى من القطاعات يتعرض لعمليات النحت بدرجة أكبر خاصة مع العواصف المدية العالية، بينما تتم عملية البناء بشكل مستمر على الجانب الغربى من القطاعات.

٢- الألسنة الرملية Sand Spits:

عبارة عن أشكال إرسابية طولية الشكل وتتصل باليابس من أحد طرفيها، ويمتد الآخر فى البحر، ويرتبط تكون الألسنة بعمليات نقل الرواسب على طول الساحل، ويكثر وجود الألسنة عندما يكون هناك تغير فجائى فى الانحدار بمحاذاة الساحل حيث تجنح الأمواج والتيارات الساحلية إلى الإرساب (Rice, R.J., 1990, P. 350). فإذا كانت الأمواج القادمة باتجاه رأس أبو سمرة أو الخليج الملاصق للرأس مائلة بزاوية ما، وكانت الرأس متوغلة لمسافة كبيرة فى البحر والخليج متوغلاً لمسافة كبيرة أيضاً فى اليابس، فإن منطقة الظل الواقعة فى الرأس يحدث بها تناقص مفاجئ فى معدل طاقة النقل للرواسب، وتكون النتيجة ترسيب الرواسب على شكل أجنحة خارجة من الشاطئ هى التى تشكل الألسنة. وتظهر هذه الظاهرة بشواطئ ساحل أبو سمرة جنوب غرب قطر. فيقع عند الطرف الجنوبى من رأس أبو سمرة لسان رملى يمتد فى محور شمالى غربى- جنوبى شرقى بطول حوالى ٤٠ متراً، ومتوسط عرضه حوالى ثلاثة أمتار، ويبلغ عرضه عند اتصاله باليابس حوالى ٨ أمتار، ونهايته فى البحر حوالى ٢,٥ متر، ولا يزيد ارتفاعه عن ٣٠ سم، ويتميز جانبه الشرقى المواجه للبحر بقلة انحداره (٥١) نتيجة لزيادة معدلات الإرساب عليه، على حين يتميز جانبه الغربى المحمى بزيادة انحداره نسبياً (٥٣) كما يتضح من الصورة (١٥)، وربما ترجع نشأة اللسان إلى نقل الرواسب المنحوتة بفعل الأمواج من رأس أبو سمرة وإعادة ترسيبها بعد ذلك بمنطقة اللسان فى مياه خليج سلوى الضحلة بواسطة التيار الساحلى.



الشكل من إعداد الباحث اعتماداً على برنامج Global Mapper 11 من خلال صور الأقمار

شكل (٤) القطاعات العرضية للشواطئ الرملية بساحل أبو سمرة جنوب غرب قطر

كما ينتشر فوق سطح اللسان بعض الحفر الصغيرة الناتجة عن حفر سرطانات البحر لها لتتخذها كمخابئ لها، بالإضافة إلى ظهور التموجات الرملية الساحلية، كما يقع إلى الجنوب من اللسان السابق بحوالى ٥٠٠ متر لسان آخر يمتد فى محور غربى- شرقى بطول حوالى ١٩ متر، ومتوسط عرض ٢,٥ متر وينحرف قليلاً نحو الجنوب باتجاه البحر. ويتراوح عرضه بين ٢م عند نهايته البحرية، وحوالى ٣ أمتار عند اتصاله باليابس، ولا يزيد ارتفاعه عن نصف متر، ويتميز جانبه الشرقى المواجه للبحر بقلعة انحداره (٥٠, ٠) وزيادة انحداره نسبياً فى جانبه الغربى المحمى (٢٠). وتتألف الألسنة الرملية من رواسب رملية وفتات جيرية بيضاء ومعظمها رواسب رملية خشنة إلى متوسطة والقليل منها ناعم.

٣- الخطاطيف الرملية Sand Hooks:

وهى إحدى أشكال الألسنة الرملية التى تتعرض أطرافها الخارجية للانثناء بسبب تعرضها لاتجاهات متعددة من الأمواج والتيارات المائية، وحدوث دوامات مائية تعمل على انحراف أطرافها نحو اليابس بما يشبه الخطاف Hook (مجدى تراب، ١٩٩٦، ص ٩٧). وعادة ما يمتد من اللسان أكثر من خطاف تظهر على هيئة بروزات مثلثة الشكل تمتد رؤوسها تجاه ساحل أبو سمرة، وتظهر هذه الخطاطيف عندما تتكشف عنها المياه أثناء الجزر ولكنها تغمر بالمياه أثناء المد.

وظهرت الخطاطيف الرملية بساحل أبو سمرة، حيث ينتهى اللسان الموجود إلى الجنوب الغربى من رأس أبو سمرة بخطاف معقوف يتجه نحو الجنوب الشرقى باتجاه الساحل، ويبلغ طوله الممتد من اللسان صوب البحر ١٣ متراً، ويتراوح عرضه عند نهايته البحرية ١,٥ متر و ٤ أمتار

عند قاعدته المتصلة باللسان الرملى، وتبلغ درجة انحدار جوانب الخطاف 40° ، ودرجة انحداره صوب البحر حوالى ٣ درجة، ولا يزيد منسوب سطحه عن نصف المتر، ويتألف من رواسب رملية وفتات جيرية بيضاء ومعظمها رواسب رملية خشنة إلى متوسطة والقليل منها ناعم. هذا وقد أوشك الخطاف أن يتصل بأحد الحواجز الرملية التى تتجه من الشمال إلى الجنوب ليحصر بين اللسان وساحل أبو سمرة بحيرة ساحلية صغيرة (لاجون) تغمرهما مياه البحر أثناء فترات المد وتكشف عنهما أثناء فترات الجزر. كما توضحه الصورة (١٦) .

٤- الحواجز واللاجونات Barriers & Lagoons :

ويرتبطان معاً غالباً بالشواطئ الرملية والحصوية، والحواجز تمتد فى شكل أشرطة رملية، تتكون فى المياه الشاطئية الضحلة بالقرب من خط الساحل، وتمتد بصورة طولية موازية لخط الساحل، ويبدأ تكوين الحواجز عندما تنكسر الأمواج عند دخولها المياه الشاطئية الضحلة، مما يضطرها بالقاء بعض حمولتها من الرمال، ويعاونها فى ذلك كل من التيارات البحرية وحركة مياه المد والجزر، حيث تبسط مياه المد والجزر الرواسب الرملية على المناطق التى تغمرها عمليات المد.

وتنتشر ظاهرتى الحواجز واللاجونات الساحلية بساحل أبو سمرة بصورة كبيرة، وعن نشأة هذه الحواجز واللاجونات بمنطقة الدراسة، فيبدو أنه عندما تشتد تيارات المد والجزر تقوم مياه البحر أثناء فترات المد بتغطية الشاطئ بالمياه وترسيب ما تحمله من رواسب، وبالتالي عندما تتراجع المياه أثناء فترات الجزر تظهر الرواسب فى شكل بقع من الارسابات الرملية طولية الشكل وموازية لخط الساحل، وبتكرار حدوث

عمليات المد والجزر يزداد الإرساب فوق البقع الرملية الطولية إلى أن تلتحم ببعضها البعض ويزداد ارتفاعها، وتنتهى بتكوين حواجز رملية طولية لا تتصل باليابس بل موازية لخط الساحل، حاجزة بذلك المياه فى المناطق المنخفضة الواقعة فيما بينها لتظهر فى شكل لاجونات ساحلية ضحلة. الصورتان (١٧ ، ١٨).

وتتمثل هذه الظاهرة فى القطاع الممتد بين دائرتى عرض ٤٦° « ٤٥° و ٢٤° و ٥٩° « ٤٧° ٢٤° شمالاً، وخطي طول ١٨° « ٥١° و ٥٤° « ٥١° ٥٠° شرقاً، حيث يمتد فوق الشاطئ الرملى المتسع إلى الجنوب مباشرة من رأس أبو سمرة مجموعة من الحواجز التى تتميز بطولها وصغر عرضها، حيث يتراوح طولها بين ٩٥-٢٥٠ متراً، وعرضها بين ٥-٢٠ متراً، وارتفاعها بين ٥, ١-٠ متر، وتتميز بشدة انحدارتها تجاه مياه الاجون عن انحدارتها تجاه مياه البحر، و يبلغ متوسط انحدارها صوب البحر ١١° درجة بينما يزيد متوسط الانحدار نحو مياه الالاجون إلى ٣٢° درجة. وتحتصر إلى الشرق منها بحيرات طولية يتراوح طولها بين ٨٠ و ١٧٠ متر، وعرضها بين ٢٥ و ٤٠ متر، بينما يتراوح عمقها بين ٢٥ سم عند أطرافها، و متر واحد فى منتصفها تحت مستوى سطح البحر، كما يتراوح انحدار جوانبها الداخلية بين ١٠-١٦ درجة، هذا وتزداد الالاجونات فى اتساعها وعمقها مع حركات المد العالى وخصوصاً فى فصل الشتاء.

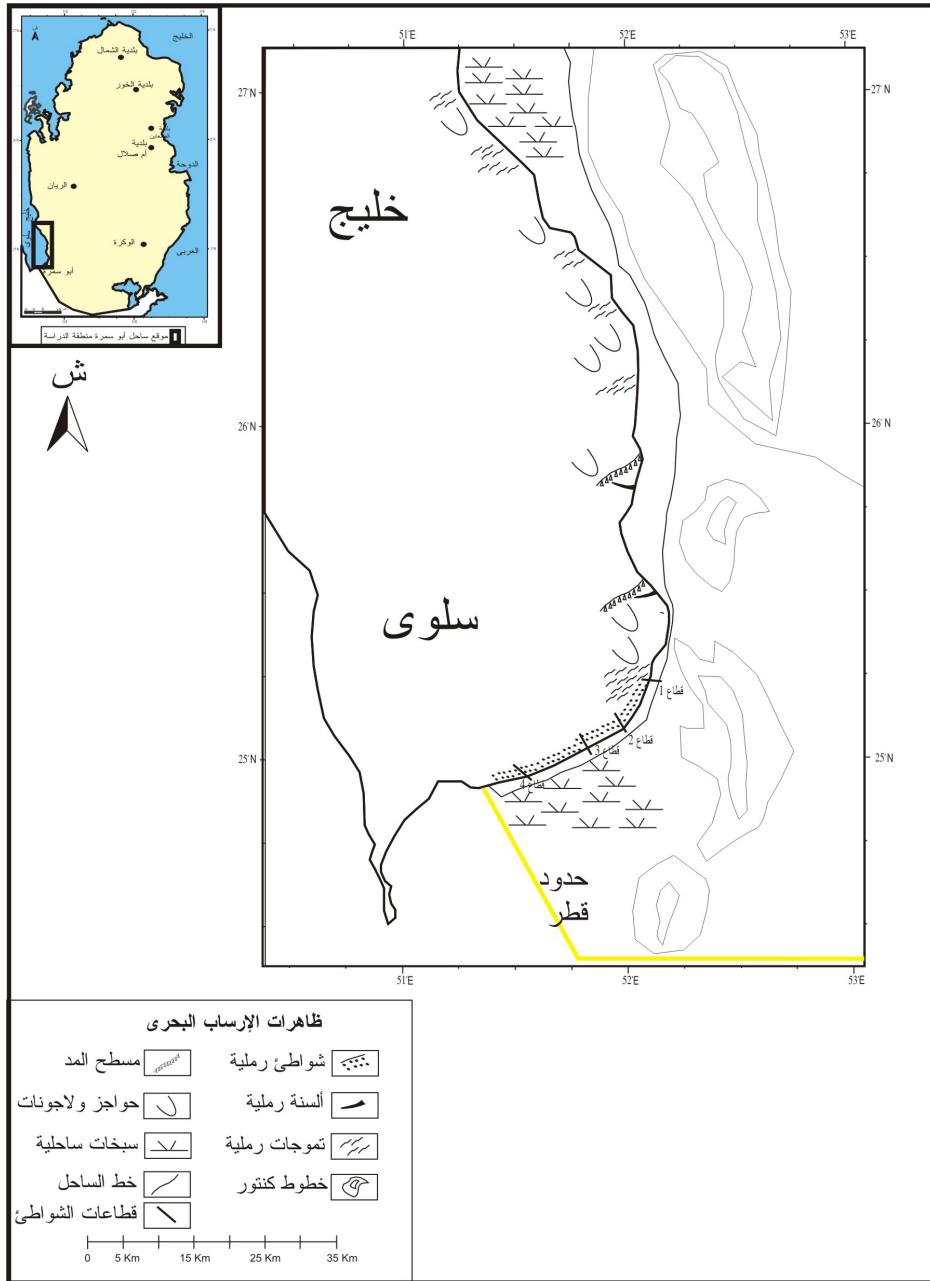
وتظهر الالاجونات الساحلية فى شكلين مختلفين أحدهما طولى، والآخر هلالى، وكلاهما تكون نتيجة الحواجز الرملية الصغيرة، ويبدو أن هذه الحواجز الرملية والالاجونات تمثل مراحل مختلفة من مراحل تكوين الشواطئ الخطية، حيث من المحتمل أن هذه الشواطئ القديمة تكونت

تدرجياً على شكل حواجز رملية متتالية، وكانت اللاجونات الصغيرة التي تنشأ وقتياً بين خطى الشاطئ القديم وتلك الحواجز الرملية تملأ بواسطة الرواسب التي تحملها عادة الأمواج وتيارات المد من البحر (نبيل امبابي، ١٩٨٤، ص ١٢-١٣). وتتميز هذه البحيرات بمساحتها الصغيرة، حيث تتراوح بين ٤٢ متر ٢ و ١٠٦ متر ٢ بمتوسط ٧٧ متر ٢. كما تتميز بضخالتها ولا تمتلئ بالمياه إلا في أوقات المد، كما يقطع بعض الحواجز قنوات مد ضحلة جداً تصل بين اللاجون والبحر عن طريق فتحات ضيقة تتسع مع تيارات المد العالي حيث تدخل مياه البحر عبر هذه الفتحات إلى داخل اللاجون أثناء فترات المد، وترجع المياه من اللاجون إلى البحر مرة أخرى عبرها أيضاً أثناء فترات الجزر.

٤- السبخات الساحلية Coastal Marches:

وهي من مظاهر الإرساب البحرية وتبدو في صورة أراضي مستوية ومنخفضة، وتتعرض لغمر مياه البحر بفعل تيار المد من حين لآخر، وأثناء فترات المد العالي يتم إرساب كميات من الرواسب فوق سطح السبخة، وأثناء فترات الجزر تعاود المياه ادراجها إلى البحر حامله معها كميات من الرواسب تعيدها إلى البحر مرة أخرى (التركمانى، ٢٠٠٠، ص ١٩٤). هذا ويقترب منسوب السبخات المنتشرة بساحل أبو سمرة إلى حد ما من منسوب سطح البحر، ويتوسطها بعض الأجزاء المنخفضة نسبياً عن ذلك المنسوب، وتبدو رطبة ومتشعبة بالمياه وأحياناً تبدو في صورة مستنقعات مؤقتة نتيجة لطغيان مياه المد العالي في فصل الشتاء، ما تلبث أن تجف في فصل الصيف وتظهر كمسطحات ملحية.

وتنتشر السبخات الساحلية على طول ساحل أبو سمرة، وهي



شكل (٥) ظواهر الإرساب البحري بساحل أبو سمرة جنوب غرب دولة قطر

حديثاً النشأة، لأنها ظهرت عقب انخفاض مستوى سطح البحر مؤخراً واستقراره فى وضعه الحالى، وقد ساعد استواء سطح ساحل أبو سمرة، وتدنى مناسيبه فى هذه المناطق إلى درجة تسمح لمياه خليج سلوى بالطغيان عليها، وبالتالي يتحدد عرض السبخات حسب طبوغرافية المكان، فتكون ضيقة عندما تقترب جروف أبو سمرة من خليج سلوى، بينما واسعة فى حال تراجع تلك الجروف نحو الداخل بعيداً عن البحر (محمود عاشور، ١٩٨٩، ص ٢٤).

ويبدو أن الأجزاء الجافة من السبخات والأكثر بعداً عن مياه البحر ترجع إلى الفترات المبكرة فى الهولوسين، حيث كان منسوب البحر أعلى مما هو عليه الآن وكانت تلك السبخات رطبة (سمير سامى، ١٩٩٣، ص ١٤٨)، وبانخفاض سطح البحر واستقراره عند مستواه الحالى جفت تلك السبخات وتكونت السبخات الرطبة الحالية عند أطرافها القريبة من البحر، والتي ربما كانت تمثل مسطحات مد، وما اللاجونات الحالية إلا مراحل مبكرة من السبخات، وبزيادة الإرساب فوقها ترتفع قيعانها نسبياً وتتفصل عن البحر بواسطة الحواجز الرملية حتى تصبح تغطيها مياه المد العالى فى فصل الشتاء فقط بينما فى مراحل متقدمة يزداد ارتفاع الحاجز الرملى لدرجة تمنع وصول مياه البحر إلى الاجونات، ومع مرور الوقت تتبخر منها المياه أثناء فترات الصيف تاركة قشرة ملحية رقيقة فوق سطحها.

وتظهر السبخات عند معظم الشواطئ الممتدة على طول ساحل أبو سمرة خاصة القطاع الممتد فى اقصى الجنوب الغربى حيث يتميز السهل الساحلى فى هذا القطاع باتساعه، وقلة انحداره وقلة ارتفاعه بالقرب

من خليج سلوى، بالإضافة إلى اختفاء الجروف البحرية، ويتراوح ارتفاع السبخات بين ١ - ٢ متر، ولازلت أجزاء منها دون منسوب سطح البحر مما يسمح لمياه المد العالى أن تطفئ على سطوحها المصحوبة بالرياح الشمالية الغربية، لذا تعتبر مياه خليج سلوى أهم مصدر لمياه السبخات بساحل أبو سمرة، بحيث تغمر مياه المد العالى شريط السبخة (على الشيب، ١٩٩٧، ص ص ١٠٤ : ١٠٥). فى حين يتراوح عرض السبخات بذلك القطاع بين ٢,٠ - ١,٤ كم. ومن خلال الدراسة الميدانية يتضح أن سطح بعض السبخات يتغطى بالفرشات الرملية، حيث تنمو عليها بعض النباتات التى تتصيد الرمال من الرياح والتى تكون بدورها نباكاً رملية لا يتعدى ارتفاعها نصف المتر، ولعل وجود مثل هذه النباك فوق أجزاء من سطح السبخ ل دليل على قدم السبخات عن النباك الرملية، كما أن النباك مع نموها التدريجى سوف تؤدى فى النهاية إلى تزايد ارتفاع معدل أسطح السبخات لتصبح فيما بعد بمنأى عن مستوى المد العالى (محمود أبو العينين، ٢٠٠٠، ص ٣١).

وبصفة عامة تتميز أطراف السبخات القريبة من البحر بزيادة محتواها المائى، على حين أن أجزاءها الداخلية تبدو جافة أو شبه جافة وتتصاعد الأملاح المذابة فى المياه على أسطحها بواسطة الخاصة الشعرية، ويؤدى تبخرها إلى تكون قشرة ملحية صلبة رقيقة فى بعض السبخات يبلغ سمكها حوالى ٢ سنتيمتر، وهشة فى البعض الآخر. الصورة (٢٠).

وبتحليل ثلاث عينات من الرواسب السطحية للسبخات تبين أن متوسط الرمل الخشن مثل أعلى النسب بها ١, ٣٠٪ و يليه الرمل المتوسط ٦, ٢٣٪، بينما مثلت نسبة الرواسب الطينية والغرينية والرمل الدقيقة

مجتمعة والتي يقل حجمها عن (٠,٥ مم) ٩,٤٣٪ من وزن العينة، بينما نسب الحصى الأكبر من ٢ مم ٤,٢٪ من وزن العينة.

٥- مسطحات المد Tidal Flats:

عبارة عن مساحات صغيرة متناثرة ومتباعدة من الأراضي شبه المستوية المغطاة بالرمل أو الطين تنتشر أمام شواطئ أبو سمرة باتجاه خليج سلوى، والتي تتميز بضحالتها وقلة عمقها وبطء انحدارها وطاقة أمواجها الضعيفة، الأمر الذي يساعد على تكونها نتيجة نشاط عمليات الارساب بتلك الشواطئ، والتي تتألف غالباً من الرواسب الناعمة المفككة. وتمثل مسطحات المد نطاق المد والجزر لمياه البحر فتغطيها مياه البحر أثناء فترات المد العالى، فى حين تظهر كمسطحات رملية يابسة أو تبدو شبه رطبة أثناء فترات الجزر.

وتم تسجيل هذه الظاهرة أمام رأس أبو سمرة وعلى ساحل الخليج الصغير الملاصق لها والواقع إلى الجنوب من رأس أبو سمرة مباشرة، بالإضافة إلى الخليج الواقع إلى الجنوب من رأس أبو سمرة بحوالى ٢,٣ كم فى أقصى الجنوب الغربى لدولة قطر. ويصل اتساعها فى الأجزاء الأمامية لشاطئ رأس أبو سمرة إلى أقل من ٦٠ متراً، بينما يتراوح اتساعها على طول ساحل الخليج إلى الجنوب من رأس أبو سمرة بين ٥٠-١٠٠ متر. الصورة (١٩).

٦- علامات التمدج (النيم) Ripple Marks:

ويقصد بها تموجات الرمال الشاطئية المغمورة والتي تكونت تحت سطح الماء، نتيجة لفعل مياه البحر والتي تتركش الأسطح الرملية الواقعة تحت تأثير تيارات المد والجزر، وترجع نشأتها إلى حركة الأمواج الخفيفة

ومياه المد، فتظهر فى صورة من التموجات الرملية دقيقة الحجم والمتوازية لشواطئ أبوسمرة. وتتخذ هذه التموجات نمطاً يتفق مع اتجاه الإرساب لحركة التيار البحرى الساحلى بساحل أبو سمرة، حيث تمتد باتجاه شمالى - جنوبى. وتظهر هذه الظاهرة على الشواطئ الرملية المنتشرة بساحل أبو سمرة شكل (خريطة مورفولوجية) حيث تبدو التموجات موازية للشاطئ وقممها مسطحة حيث يؤدى تراجع المياه أثناء الجزر إلى تشذيبها وتوزيع رواسبها نحو البحر وتسوية أسطحها. وكنتيجة لتضرس أسطح شواطئ أبو سمرة فإن عملية الإرساب الناتجة عن تيارات المد لا تحدث بانتظام، ولذلك عندما تتحسر المياه أثناء الجزر تبدو علامات التموج بارتفاعات مختلفة تتراوح بين ١-٤سم ويتراوح متوسط عرضها بين ١,٥-٦سم، ويفصل بينها منخفضات طولية لها نفس العرض ومتوسط عمقها ٢سم، ويتراوح طولها بين ١٢ و ٣٨ سم، ويبلغ انحدار جوانبها المواجهة للبحر ٢٣° درجة، بينما يزداد الانحدار إلى ٣٩° درجة فى الجهة التى تطل على المنخفضات التى تنحصر بين قمم الأمواج، ويتراوح معدل التموج بين ٩ و ١٢، وتتشابه خصائص التموجات الرملية الساحلية المغمورة بساحل أبو سمرة بمثلتها على سواحل الرؤوس بساحل البحر الأحمر (سيد مرسى، ٢٠٠٢، ص ١٣٣). ويمكن تفسير هذا التقارب فى معدل التموج إلى عدم اختلاف حجم حبيبات الرمال المكونة لها من ناحية حيث أن مصدرها واحد، وعدم اختلاف سرعة الرياح كثيراً من ناحية أخرى، وقد لوحظ أن مياه المد تغطى هذه التموجات بينما تعمل الرياح أثناء فترات الجزر وانحسار المياه عنها على تذريتها، كما لوحظ أن رواسب قمم التموجات تتميز بخشونة رمالها بينما تتميز رواسب المنخفضات التى تنحصر بين قمم التموجات بنعومة رمالها كما توضحها الصورة (٩).

سادساً: الخاتمة والتوصيات:

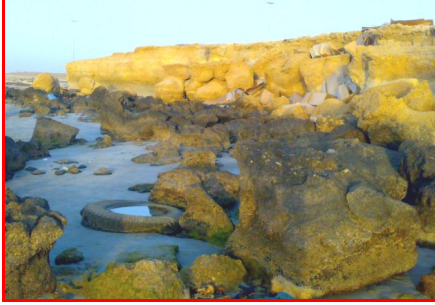
بدراسة ظاهرات التعرية البحرية بساحل أبو سمرة أمكن الخروج ببعض النتائج، والتوصيات التى قد تسهم فى تنمية المنطقة، وذلك على النحو التالى:

أولاً: النتائج:

- ١ - يمتد ساحل أبو سمرة على الساحل الجنوبى الغربى لدولة قطر، المطل على خليج سلوى بطول ١٦ كم، ويتألف من الصخور الجيرية والرواسب المفككة.
- ٢ - اتضح من دراسة مياه الخليج العربى أنها تتميز بزيادة ملوحتها وحرارتها، وتتمثل عوامل التعرية البحرية فى الأمواج وهى ضعيفة وقليلة الطاقة ومن ثم فهى أمواج بناء أكثر منها هدامة، والمد والجزر وهى أهمها، ثم التيارات البحرية ولعل أهمها التيار الساحلى الطولى السائد على طول ساحل أبو سمرة من الشمال إلى الجنوب.
- ٣ - تتمثل أهم ظاهرات النحت البحرى فى الجروف البحرية، وأرصفت الشاطئ، والكهوف والأقواس والمسلات البحرية، بينما تعد الشواطئ وما يرتبط بها من سبخات ومسطحات مد وحواجز ولاجونات، وألسنة رملية، وعلامات التمدج الساحلى (النيم) أهم الظاهرات الناتجة عن الإرساب البحرى بها.
- ٤ - اتضح من الدراسة عدم الاهتمام بساحل أبو سمرة عمرانياً وسياحياً، اللهم من الطريق البرى المزدوج الذى يربط الدوحة بمنفذ أبو سمرة البرى، بالاضافة إلى بناء المبنى الإدارى الذى يوجد به قسم الجوازات ونقطة التفتيش على الحد البرى الوحيد بقطر.

ثانياً: التوصيات:

- ١ - الاستفادة من استواء السهل الساحلى ووجود الطريق البرى الذى يربط الدوحة بأبو سمرة فى التوسع والامتداد العمرانى بطول ساحل أبو سمرة.
- ٢ - إنشاء بعض القرى السياحية على ساحل أبو سمرة.
- ٢ - استثمار اشكال النحت البحرى مثل الجروف البحرية والكهوف والمسلات والأقواس البحرية وغيرها فى جذب السياح الى ساحل أبو سمرة. حيث ينبغى الدعاية لساحل أبو سمرة كمزار سياحى مهم خصوصاً وأن منفذ أبو سمرة يمثل المنفذ الوحيد البرى بدولة قطر وبالتالي يزداد عدد المسافرين بين دول التعاون الخليجى عبر هذا المنفذ.
- ٣ - الاهتمام بالشواطئ الرملية بساحل أبو سمرة من حيث نظافتها وتجهيزها كبلاجات أمام السياح، وتوفير وسائل الرياضات البحرية والترفيهية بهدف الاستمتاع بجمال وصفاء مياهه، حيث تعتبر سياحة الشواطئ البحرية مصدر للدخل القومى لبعض الدول.
- ٤ - انشاء استراحات بساحل أبو سمرة لتقديم الخدمات للسائحين. انشاء بعض المنشآت السياحية.



صورة (1) جروف ساحل أبو سمرة النشطة، ويلاحظ الصخور المتساقطة من الواجهات الحرة للجرف، كما يلاحظ أثر تلوث مياه الخليج بالنفط على تلك الصخور، بالإضافة إلى ظهور بعض المخلفات مثل إطار السيارات والورق.
التصوير: جهة الشمال الشرقي.



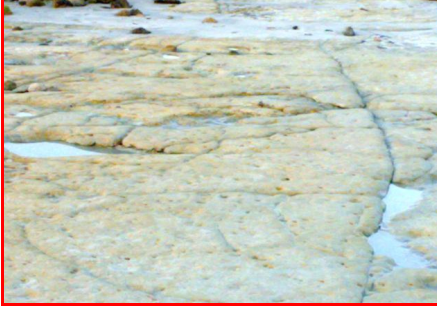
صورة (2) جروف ساحل أبو سمرة النشطة ذو الوجه الحر، ويلاحظ مدى ارتفاعه، وتراجع الجرف وتساقط الكتل الصخرية متباينة الأحجام.
التصوير: جهة الجنوب الشرقي.



صورة (3) أحد أرصفة الشاطئ الممتدة أسفل جروف أبو سمرة النشطة، وتظهر الكتل الصخرية المتهدلة من واجهات الجرف الحرة، بالإضافة إلى وجود الشقوق والفواصل المنتشرة فوق سطح رصيف الشاطئ.
التصوير: جهة الجنوب الشرقي.



صورة (4) فجوات النحت البحري والأسقف المعلقة بجروف ساحل أبو سمرة، ويتضح إختلاف أحجام الكتل الصخرية المتهدلة منها.
التصوير: جهة الشرق.



صورة (٥) منحدرات رصيف الشاطئ التي تبدو أشد انحداراً وتنتشر فوقها الشقوق العمودية والموازية للساحل، بالإضافة إلى انتشار حفر الإذابة متباينة الأحجام فوق سطحها .
التصوير: جهة الغرب



صورة (٦) أحد الكهوف البحرية، ويتضح وجود العديد من الكتل الصخرية المتهدلة منه أمام مدخل الكهف.
التصوير: الشمال الغربى.



صورة (٧) كهف آخر بجروف أبو سمرة النشطة، ويتضح أثر الشقوق فوق سقف الكهف والتي ساعدت الأمواج على تجويف الكهف داخل صخور الجرف.
التصوير: جهة الشرق.



صورة (٨) أحد الأقواس البحرية الصغيرة، ويتضح زيادة النحت البحرى فى سقف القوس، مما سيؤدى مستقبلاً لانهيـار سقف القوس وتكوين مسلتين بحريتين منفصلتين عن بعضهما البعض .
التصوير: جهة الشمال الغربى.



صورة (9) أحد الأقواس البحرية الكبيرة نسبياً نتيجة زيادة النحت البحرى فى النتوء الصخرى البارز من ساحل أبو سمرة من كلا الجانبين، كما يتضح قرب انهيار سقف القوس وتكوين مسلة بحرية منفصلة عن الجرف. كما يلاحظ وجود علامات التموج أو ظاهرة النيم فوق وتحت سطح مياه البحر.
التصوير: جهة الجنوب الشرقى.



صورة (10) أحد الأقواس البحرية الناتجة عن النحت البحرى فى أسفل إحدى المسلات البحرية الموجودة أسفل جروف أبو سمرة التى لا تصل إليه مياه البحر إلا فى حالات المد العالى، كما يلاحظ وجود شق افقى فوق سقف القوس البحرى، مما يتوقع انهيار السقف مستقبلاً وانقسام المسلة إلى مسلتين.
التصوير: جهة الجنوب.



صورة (11) إحدى المسلات البحرية بساحل أبو سمرة. ويظهر عليها أثر تلوث مياه الخليج بفعل النفط، كما يظهر لسان بملى متوغل داخل مياه الخليج خلف المسلة.
التصوير: جهة الجنوب الغربى.



صورة (12) ثلاث مسلات بحرية على خط واحد بالقرب من البحر، مما يدل على أنها بقايا خط الجرف القديم بساحل أبو سمرة، بينما يتراجع خط الجرف الجديد إلى الخلف منها. كما يظهر أحد الاجوانات، والطحالب الخضراء والصفراء فوق رصيف الشاطئ.
التصوير: جهة الشمال الغربى.



صورة (13) إحدى قنوات المد بساحل أبو سمرة، حيث تظهر منعطفاتها وجسورها بصورة واضحة.
التصوير: جهة الجنوب الغربى.



صورة (14) أحد الشواطئ الرملية بساحل أبو سمرة، حيث تختفى الجروف. ويلاحظ إهمال تلك الشواطئ وعدم الاهتمام بها. التصوير: جهة الغرب.



صورة (15) أحد الألسنة الرملية المتصلة باليابس ومتوغل في مياه خليج سلوى بساحل أبو سمرة. ويظهر فوق سطحه التمزجات الرملية. كما يلاحظ بداية تكون حاجز رملي موازى للساحل.
التصوير: جهة الشمال الغربى.



صورة (16) الخطاطيف الرملية المعقوفة التى ينتهى بها أحد الألسنة الرملية بساحل أبو سمرة، حيث يتجه اللسان الرملى داخل البحر بينما الخطاف يتجه نحو الساحل نتيجة فعل التيارات البحرية.
التصوير: جهة الجنوب الغربى.



صورة (17) إحدى الاجونات الساحلية بساحل أبو سمرة، كما تشير الأسهم إلى بداية تكون حاجز رملي جديد موازي لخط الساحل، مما سيؤدي في النهاية إلى تكون لاجون ساحلي جديد.
التصوير: جهة الشمال الغربي.



صورة (18) تتابع من الحواجز والاجونات الساحلية بساحل أبو سمرة، حيث يأخذ الاجون القريب من البحر الشكل المستطيل بينما يأخذ الاجون القريب من الساحل الشكل الهلالي.
التصوير: جهة الجنوب.



صورة (19) مسطحات المد الممتدة أسفل جروف أبو سمرة.
التصوير: جهة الشرق.



صورة (20) إحدى السبخات الساحلية بساحل أبو سمرة، وتظهر قشرة ملحية رقيقة فوق سطح السبخة.
التصوير: جهة الشمال الشرقي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١. السيد السيد الحسينى (١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادى وأسيوط (مصر العليا)، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٤، الكويت.
٢. ب.و. سباركس (١٩٧٨): الجيومورفولوجيا، ترجمة ليلى محمد عثمان، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
٣. جودة حسنين جودة (١٩٨٨): الجيومورفولوجيا، دراسة فى علم أشكال سطح الأرض، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
٤. جودة فتحى التركمانى (٢٠٠٠): اشكال السطح، دراسة فى أصول الجيومورفولوجيا، دار الثقافة العربية، القاهرة.
٥. سمير سامى محمود (١٩٩٣): جيومورفولوجية منطقة الغردقة بين جبل نقارة جنوباً وجبل أبو شعلر القبلى شمالاً، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.
٦. سمير سامى محمود (٢٠٠٠): السمات الجيومورفولوجية لساحل خليج صلالة بجنوب سلطنة عمان، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٣٦، الجزء الثانى، القاهرة.
٧. سيد محمود مرسى (٢٠٠٢): جيومورفولوجية الرؤوس بساحل البحر الأحمر بين رأس جمسه ورأس بناس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.
٨. على إبراهيم الشيب (١٩٩٧): المورفولوجيا الساحلية لشبة جزيرة أبروق، مجلة مركز الوثائق والدراسات الإنسانية بجامعة قطر، العدد

- ٩، قطر.
٩. عمر سليمان مضوى (١٩٩٧): المناخ فى دولة قطر، دار العلوم، الدوحة، قطر.
١٠. محمد صبرى محسوب (١٩٩١): جيومورفولوجية السواحل، دار الثقافة، القاهرة.
١١. محمد صبرى محسوب (١٩٩٨): جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربى، القاهرة.
١٢. محمد صفى الدين أبو العز (١٩٧٧): مورفولوجية الأراضى المصرية، دار النهضة العربية، القاهرة.
١٣. محمد عبد الله ذياب (٢٠٠١): دولة قطر دراسة لظروف البيئة الطبيعية وعلاقاتها، دار الفكر العربى، القاهرة.
١٤. محمد متولى موسى (١٩٨٤): وجه الأرض، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
١٥. محمد مجدى تراب (١٩٩٦): أشكال السواحل المصورة، دراسة لأهم الظواهرات الجيومورفولوجية للسواحل البحرية، منشأة المعارف، الإسكندرية.
١٦. محمد مجدى تراب (٢٠٠٥): أشكال سطح الأرض، منشأة المعارف، الإسكندرية.
١٧. محمود عبد العزيز أبو العينين (٢٠٠٠): جيومورفولوجية منطقة رأس السوادى بسلطنة عمان، مجلة محكمة تصدرها كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، العدد ٤٩، الإسكندرية.
١٨. محمود محمد عاشور (١٩٨٩): سطح قطر بين الماضى والحاضر،

- دراسة فى تغير ملامح السطح، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٢٦، الكويت.
١٩. نبيل سيد امبابى (١٩٨٢): خريطة مورفولوجية لاقليم خور العديد، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٧، الكويت.
٢٠. نبيل سيد امبابى (١٩٨٤): التغلغل البحرى فى الساحل القطرى، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٧٠، الكويت.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

21. Beltagy, A.I, (1983): Hydrography of the Red Sea Water Near Al. Hardava, Bull. Inst. Oceanog. And Fish, Cairo, Vol. 9, PP 69-77.
22. Bird, E.C.F, (1987): Coasts. An Interoduction to Systematic Geomotphology, vol. 4, 4Ed, The M.I.I. Press, London, P61.
23. C.Jackson,(1988): Sea Temperature in the Arbian-Gulf, Weather, Vol 43, P12.
24. Clows, A., & Comfort, P (1983): Process and Landform, Conceptual Frameworks in Geography, Oliver & Boyd, Edinburgh. P.128.
25. Davies, J. L., (1972): Geographical Variation in Coastal Development, Edinburgh, London, P92.
26. Edwards, F.J.,(1987): Climate and Oceanography. In Red Sea, Edited By A.J, Edwards & S.M. Head, Oxford, PP 45-59.
27. King, C.A.M., (1966): Beaches and Coasts, Edward Arnold, London. P84.
28. Pethich, J., (1984): An Introduction to Coastal Geomorphology, Edward Arnold, London, P199.
29. Rice, R.J., (1990): Fundamentals of Geomorphology, 2Ed., Longman, Singapore, P350.
30. Soliman, G.F. & Gegres, M., (1983): Effect of Bottom Topography

- on the tide in the Red Sea. Bull. Instit. Oceanog . & Fish., Cairo, Vol. 9, PP. 42-47.
31. Stephenson, W.J & Kirk, R.M.,(2000): Development of Shore Platforms on Kaikoura Peninsula, South Island, New Zeland – part one: The role of waves, Geomorphology (Elsevier Science B.V.), Vol.32, PP22.
32. Sunamura,T.,(1992):Aralation Between Wave Induced cliff Erosion and Erosive force of Waves, J., Geol., Vol, 85, PP. 219-220.

نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة

(دراسة تطبيقية في الملائمة البيئية)

زين مطلق الجميعي

قسم الجغرافيا/كلية العلوم الاجتماعية/جامعة أم القرى

نباتات الزينة الخارجية في مدينة مكة المكرمة (دراسة تطبيقية في الملائمة البيئية)

زين مطلق الجميعي

قسم الجغرافيا/كلية العلوم الاجتماعية/جامعة أم القرى

البريد الإلكتروني: zenalj@uqu.edu.sa

zen.m.alj@gmail.com

ملخص البحث:

يعد تشجير المدن من أساسيات التخطيط العمراني السليم لدوره المهم في تحسين بيئة المدينة. ،حيث تشكل نباتات الزينة الهيكل الأساسي لها. ويؤدي اختيار الأنواع النباتية الملائمة بيئياً للمنطقة التي تقام فيها مشاريع التشجير إلى جعلها في حالة توازن مع هذه البيئات. وقد اهتمت أمانة العاصمة المقدسة بتطوير مشاريعها التشجيرية وإدراجها في صلب العملية التخطيطية لأحياء المدينة ،حيث اعتمدت على نباتات الزينة المدخلة في تنفيذها. ومدينة مكة المكرمة كغيرها من المدن الصحراوية تشكل ظروف البيئة الطبيعية السائدة عائقاً في تنفيذ هذه المشاريع وتقيد توسعها. ولقد هدفت الدراسة إلى تناول التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة، وحصر الأنواع النباتية المستخدمة فيها والتعرف على خصائصها النباتية، وتصنيف الأنواع النباتية إلى مجاميع حسب شكل النماء ودورة الحياة، مع استعراض الظروف الطبيعية المحيطة بمشاريع التشجير في مكة المكرمة، وتحديد دور النباتات المحلية في تشكيل برامج التشجير المقامة.

الكلمات المفتاحية: مشاريع التشجير، نباتات الزينة الخارجية، الملائمة البيئية، مدينة مكة المكرمة.

ABSTRACT

Due to its role in improving the environment, cities' afforestation is considered one of the principles of urban planning, with ornamental plants as its backbone. Choosing the adequate plant species would definitely create balance between the environment in which an afforestation plan is conducted and the ornamental plants used. The Municipality of the Holy City in Makkah, Saudi Arabia, has paid special attention and effort to the afforestation of the city of Makkah and has long implemented this process as the core of its urban renovation plan. Like all other desert cities, the city of Makkah has a natural environment that hardens and limits the process of afforestation. This study aims at discussing the geographic distribution of the afforestation projects held in Makkah. It also aims at categorizing the plant species used in each of the projects based on their external appearances as it also aims at defining their biological characteristics. The study does also tackle the natural environmental conditions that controlled the afforestation projects in Makkah together with defining the role of domestic plants in such projects.

Key Words:

Afforestation Projects, Ornamental Plants, Environmental Adequacy, The City of Makkah Al-Mukarrama

مقدمة:

إن تشجير المدن من أساسيات التخطيط العمراني السليم، فمشاريع التشجير المقامة لها أهمية بالغة في تحسين بيئة المدينة وذلك بتقليل التلوث الناتج من الغازات والأدخنة المنطلقة من السيارات والمصانع، كما أنها تعمل على حماية المباني من أثر الرياح المحملة بالأتربة، وتنظيم حركتها بين المباني، إضافة إلى أن التوسع في مشاريع التشجير يعمل على خفض درجات الحرارة، ويزيد معدلات الرطوبة الجوية، ويساعد على تنقية الهواء من الأتربة، ويعمل على تحسين التربة وزيادة خصوبتها ويحفظ المياه ويقلل من سرعة جريانها.

ولقد أولت بلديات المدن اهتماماً بالغاً بمشاريع تشجير المدن ليس بهدف التوسع في المساحات الخضراء فقط والتخلص من مظاهر الصحراء التي تحيط بالسكان، وإنما لأن إنشاؤها يتطلب الاعتماد على دراسات مستفيضة قبل البدء في تنفيذ هذه المشاريع، فنباتات الزينة على اختلاف أنواعها تشكل العناصر الأساسية المستخدمة في تصميم وتنسيق الحدائق والمنتزهات والشوارع والبيادين العامة، وهى نباتات تتغير وتختلف مع الزمن وتختلف في أشكالها وأحجامها وطبيعة نموها، كما تختلف في أشكال أوراقها وألوانها ورائحة أزهارها، وهذا يزيد في أهميتها في العمليات المتعلقة بالتنسيق والتجميل (المانع، ٢٠٠٢م، ص ١٩٢).

لذلك فإن عملية إدراجها في مشاريع التشجير لابد أن تكون قائمة على أسس بيئية وفنية وجمالية متعددة مما يضمن نجاح زراعتها توافقاً مع ما يسخر لها من إمكانات مادية وفنية، ومن ثم فإن اختيار الأنواع النباتية للبدء

في عملية تشجير المدن لابد أن يتم وفق مجموعة من الأسس تتناول وظائف زراعة النباتات واستخداماتها، مواصفات الأنواع الشجرية الملائمة للبيئة المحلية، ملائمة النباتات لظروف البيئة المحلية، لاسيما في المدن الصحراوية التي تعاني من ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح المحملة بالأتربة وانخفاض كميات الأمطار الساقطة.

ومدينة مكة المكرمة كغيرها من المدن الصحراوية يستحوذ إنشاء مشاريع التشجير فيها بأهمية بالغة، لذلك اهتمت أمانة العاصمة المقدسة بتطوير مشاريعها التشجيرية والتوسع فيها لاسيما مع التطور العمراني الذي شهدته المدينة في السنوات الأخيرة، حيث تم تقسيم مدينة مكة المكرمة إلى عدة مناطق تمثلت بها مشاريع التشجير، وأدرجت أشجار متنوعة لعملية التطوير والتوسع في هذه المشاريع تحتاج لرعاية كبيرة وكميات غير قليلة من الماء للري، فقد بلغ أطوال الطرق التي تم تشجيرها ٤٩٢ كم، وبلغ إجمالي عدد النخيل المزروع ١٣٩١٦ نخلة، إضافة إلى ٢١٦٣٩٠ شجرة وشجيرة، كما بلغ إجمالي مساحة المسطحات الخضراء ١٠٥٥،٧٦٠ م^٢، وإجمالي أطوال الاسيجة البنائية ٥٠٣٣٧٩ م (أمانة العاصمة المقدسة - قسم الحدائق والتجميل، ١٤٢٩هـ). وتعتبر هذه الدراسة على قدر من الأهمية لأنها الدراسة الأولى التي تناولت الأنواع النباتية المكونة لمشاريع التشجير في مدينة مكة وإبراز خصائصها الحيوية ومدى مشاركة الأنواع المحلية في هذه البرامج، كما أنها ربطت بين الظروف الطبيعية المحيطة بمدينة مكة المكرمة وملائمة هذه الأنواع النباتية لهذه الظروف.

أهداف الدراسة وأسئلتها

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة، ومدى ارتباط هذه المشاريع المقامة فيها ببيئتها الطبيعية من خلال التعرف على الأنواع النباتية المكونة لهذه المشاريع، واستعراض خصائصها الفسيولوجية والتشريحية المميزة لها، وما إمكانية مشاركة النباتات المحلية في هذه المشاريع. ومن ثم فإن أهداف الدراسة الرئيسية تتبلور في الآتي:

- ١ - دراسة التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة.
- ٢ - حصر الأنواع النباتية المستخدمة في برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة والتعرف على خصائصها الحيوية.
- ٣ - تصنيف الأنواع النباتية إلى مجاميع حسب شكلها الظاهري وطرز حياتها.
- ٤ - استعراض الظروف الطبيعية المحيطة بمشاريع التشجير في مدينة مكة وتحديد الملائمة البيئية للأنواع النباتية المستخدمة.
- ٥ - تحديد دور النباتات المحلية في تشكيل برامج التشجير المقامة في مدينة .
ووفقاً لأهداف الدراسة فإنها ستحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:
- ما الأنواع النباتية المستخدمة في برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة؟
- ما المحددات الطبيعية المؤثرة على برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة؟
- هل الأنواع النباتية المستخدمة تلائم البيئة الطبيعية لمدينة مكة المكرمة؟
- هل يستفاد من الأنواع النباتية المحلية التي تنتشر حول مجاري الأودية في مدينة مكة المكرمة في مشاريع التشجير بها؟
- ما الأنواع النباتية المحلية التي يمكن إدراجها في برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة مستقبلاً؟

منهج الدراسة:

- اعتمدت هذه الدراسة على استخدام منهج دراسة الحالة، وذلك بهدف التعرف على مكونات برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة، وذلك كما يأتي:
- ١ - حددت طرق وشوارع المدينة داخل أحيائها كوحدة للدراسة (شكل رقم-١)
 - ٢ - استعانت الباحثة بقائمة نباتية لأنواع نباتات الزينة المكونة لمشاريع التشجير من قسم الحدائق والتجميل في أمانة العاصمة المقدسة. وتم رصد هذه الأنواع التي وردت في القائمة النباتية والتي تتوزع في مناطق المشاريع التشجيرية في مدينة مكة المكرمة.
 - ٣ - ثم بناء على شكل النماء للنبات أمكن رصد خمسة أشكال للأنواع النباتية السائدة. ونظراً لأهمية تصنيف هذه الأنواع النباتية في التعرف على خصائصها الحيوية فقد صنفت الباحثة الأنواع النباتية بناء على شكل النماء ودورة حياتها وذلك بالاعتماد على المراجع المتعلقة بنباتات الزينة والتعرف على خصائصها الحيوية، حيث أرجعت الأنواع النباتية إلى فصائلها النباتية، ثم في مرحلة تالية تم حصر الخصائص الحيوية لكل نوع نباتي، وقد تمت المراجعة النهائية لهذه القوائم بعد حصرها وتصنيفها من خلال الاستعانة بالمتخصصين في نباتات الزينة قسم الإنتاج النباتي- كلية الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود.
 - ٤ - دعمت الدراسة باستخدام المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية لتحديد التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في طرق وشوارع وحدائق ومنتزهات مدينة مكة المكرمة، حيث استخدمت مرئية فضائية لمنطقة الدراسة خاصة بالقمر (HRG\Spot-5) بدقة تميز مكانية ٥م لسنة ٢٠٠٧م، واستخدم

التصنيف غير الموجه لتمييز الغطاء النباتي في مدينة مكة المكرمة والذي يضم مشاريع التشجير التي أقامتها أمانة العاصمة المقدسة.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يرتبط موضوع التشجير في المدن بعدد من المواضيع التي تتطرق إلى تطور مشاريع التشجير في المدن، وأهمية الاختيار المناسب لنباتات الزينة في تكوين برامج التشجير، ودور النباتات الطبيعية في تكوين برامج التشجير في داخل المدن وعلى طرقها الرئيسية. وتشكل نباتات الزينة العنصر الأساسي لتكوين هذه المشاريع، ومن ثم فإن الإلمام بموضوع الدراسة يتطلب استعراض ما كتب عن نباتات الزينة وأسس اختيارها ودورها في تشكيل مشاريع التشجير.

تتعدد استخدامات نباتات الزينة في عملية التشجير الداخلي للمدن، حيث توجد ثلاثة استخدامات رئيسية توظف فيها النباتات :

١- الاستخدام الجمالي: وفيه تستخدم النباتات كنماذج تصويرية لها صفات مميزة تشكل عنصر جذب بشكلها الطبيعي أو ألوانها أو أوراقها أو سوقها أو أزهارها أو شكل تيجانها وتفرعاتها أو قابليتها للقص والتشكيل إلى أشكال منتظمة، بحيث يشكل النبات منظر طبيعي يكسر الحدة الهندسية ويعطي صورة طبيعية للتصميم مما يخفي بعض العيوب ويعطي للمكان الحياة.

٢ - الاستخدام البنائي: وفيه يستخدم العديد من النباتات كأسوار نباتية تقوم مقام الأسوار البنائية في توفيرها للعزلة أو لحجب مناظر غير مرغوب فيها أو لتحديد المساحات في الحدائق الواسعة أو تحديد أماكن الجلوس والاستراحات وتحديد أماكن المشايات وتجميل المسارات الواسعة للحديقة

وملئ الأماكن الخالية بين المباني أو توظيف النباتات لإعطاء شعور بارتفاع المباني أو انخفاضها.

٣ - الاستخدام البيئي: وفيه يستفاد من النباتات لمكافحة التلوث البيئي وامتصاص الغازات الضارة وتقليل الضوضاء والحد من تأثير انعكاس الضوء والبريق من خلال امتصاص الأشعة من خلال المجموع الخضري للنبات ،وتستخدم الأحزمة الخضراء التي تتكون من النباتات دائمة الخضرة للتقليل من حدة الآثار البيئية الضارة ،كما توظف النباتات لخفض درجة الحرارة ونشر الظل لاسيما في المدن الصحراوية ،إضافة إلى أن النباتات يتم توظيفها لكسر حدة الرياح القوية المحملة بالأتربة ،كما تستخدم جذورها لتقليل انجراف التربة.

وتقسم النباتات المستخدمة في عملية تشجير المدن حسب شكلها الظاهري ودورة حياتها إلى :

١ - الأشجار: وهى عبارة عن مجموعة من نباتات الزينة الخشبية التي تختلف في أشكالها وأحجامها وطبيعة نموها حسب تركيبها الوراثي والبيئة التي تنمو فيها، ويكون بعضها ذو ارتفاعات عالية ويعمر آلاف السنين ومنها ما هو مستديم الخضرة ومنها ما هو متساقط الأوراق.

٢ - الشجيرات: نباتات خشبية تقل في نموها عن الأشجار ويتراوح ارتفاعها ما بين ٣-٤ أمتار ويوجد لها ساق متفرع أو غير متفرع ومنها ما هو مستديم الخضرة وما هو متساقط الأوراق ،وتتميز بطول موسم إزهارها ووفرة ألوانها.

٣ - الاسيجة النباتية: وهى أسوار نباتية طبيعية تتكون من زراعة مجموعة

- متماثلة بجوار بعضها البعض في صفوف منتظمة وتوالى بالقص والتشكيل وتتشابك فروعها عند اكتمال نمواتها لتشكل ساتراً يخفي ما وراءه .
- ٤ - المتسلقات: وهى نباتات لها سوق لا تقوي على النمو الرأسي وإنما تتسلق بطرق مختلفة، حيث تلتف حول الدعامات أو جذور هوائية تمتد في شقوق البناء والحوائط أو تلتف حول نباتات أخرى.
- ٥ - النباتات العشبية المزهرة: وهى نباتات عشبية حولية تنمو وتزهى في فترة محددة، أو النباتات العشبية المعمرة التي تعيش لعدة سنوات وتجدد كل عام عن طريق تقليصها أو قص قممها.
- ٦ - الأبصال المزهرة: وهى أجزاء أرضية تنمو تحت سطح التربة وقد تكون أبصال حقيقية أو غير حقيقية.
- ٧ - النباتات الطبية والعطرية: وهى نباتات تستخدم بين الزهور لتكسيبها رائحة عطرية مميزة، أو تستخدم في أحواض الأشجار الكبيرة، أو كنباتات مرتفعة خلف النباتات القصيرة.
- ٨ - النباتات الشوكية أو العصارية: وهى نباتات لها سوق تحتوي على عصارة ومزودة بأشواك وشعيرات.
- ٩ - النباتات المائية ونصف المائية: وهى النباتات التي تعيش داخل الماء بكامل جذورها وسوقها وأوراقها وقد تطفو فوق الماء، أما نصف المائية فهي التي تنمو بجوار البحيرات وشواطئ الأنهار والمستنقعات والمجاري المائية والأراضي الغدقة ويحتاج نموها إلى أراضي رطبة .
- ١٠ - المسطحات الخضراء ومغطيات التربة: وهى نباتات عشبية نجيلية خضراء معمرة أو حولية وتزرع في مساحات واسعة وتكون متماثلة وفي صورة

كثيفة وتمتد وتنتشر جذورها وسيقانها الأرضية تحت سطح التربة.

١١ - مغطيات التربة والمدادات: وهى نباتات عشبية لها القدرة على الزحف والانتشار والامتداد فوق سطح التربة لتقوم بتغطيتها بغطاء أخضر أو ملون (المانع، ٢٠٠٢، ص ص ١٩٤-٢١٠).

لقد قيم الشمراني (١٩٨٦م) الوظيفة الترفيهية للحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة، وذلك بالاعتماد على آراء وتصورات مجموعة من مرتادي الحدائق العامة حول مجموعة من المتغيرات ذات العلاقة بالحدائق العامة، كما أنه درس في (١٩٨٨م) التوزيع الجغرافي للمساحات الخضراء بمدينة مكة، وتصنيف هذه المساحات وتحديد الوظائف التي تؤديها الحدائق الخضراء والتنبؤ بمستقبل الحدائق العامة والمساحات الخضراء، وقد أشار ميلاد (١٩٩٧م) في تقريره عن أعداد الأشجار والشجيرات في مكة المكرمة إلى الأنواع النباتية التي تستخدم لتشجير مدينة مكة، وقدر المحتوى المائي لكل نوع نباتي، كما أشار في تقرير آخر له (١٩٩٧م) إلى إزالة الأشجار والكساء النباتي الطبيعي في مكة المكرمة، كما أن الحسيني وزملاؤه (١٩٩٩م) حددوا أهمية الأنواع النباتية الفطرية في تكوين مشاريع التشجير للمدن لقدرتها الشديدة على التكيف مع بيئة المدن الصحراوية، وقد أوضح شلبي وزملاؤه (١٩٩٩م) أهمية التنوع البيولوجي في فلورا المملكة العربية في رفد الهندسة الحدائقية بأنواع مكافئة بيئياً لمواقع زراعتها وتتمتع بخصائص زينة عالية ولديها القدرة على التحمل البيئي، أما الغامدي (٢٠٠١م) فقد أشار إلى أن التغير في النبات اشتمل على متغيرات عدة مثل كثافة النبات ومستوى الخضرة، ووجود النبات من عدمه، وقد اتضحت مجهودات أمانة العاصمة المقدسة في استحداث عدد من

الحدائق داخل المدينة وفي تحسين البعض منها بالإضافة إلى الجزر النباتية في داخل المدينة وعلى الطرق الدائرية، وقد ناقش المانع (٢٠٠٢م) توظيف النباتات في المواقع الملائمة لها من نواحي عديدة أبرزها الملائمة البيئية لهذه الأنواع النباتية المستخدمة في مشاريع التشجير التي تنفذها بلديات المدن، كما تناول الجهني وآل الشيخ (٢٠٠٧م) أثر الجفاف كأبرز المحددات البيئية المؤثرة على نمو الأشجار في شوارع المدن وأسس اختيار الأنواع الشجرية المناسبة لمشاريع التشجير.

وستعمل هذه الدراسة على دراسة موضوع تشجير المدن مدينة مكة المكرمة، وأهمية موضوع التشجير في القضاء على الظروف الصحراوية في المدينة، وذلك من خلال تحديد الأنواع النباتية المستخدمة في برامج التشجير وتصنيفها وإبراز خصائصها التشريحية والفسولوجية، كما أنها ستسعى لإبراز الجوانب البيئية للمنطقة التي تتم فيها برامج التشجير، والأنواع النباتية التي يمكن استخدامها في هذه البرامج.

منطقة الدراسة:

تشمل منطقة الدراسة أحياء مدينة مكة المكرمة التي نفذت فيها مشاريع التشجير من قبل أمانة العاصمة المقدسة، وهي: ١ - الروابي، ٢ - المسفلة، ٣ - جرهم، ٤ - الخالدية، ٥ - الطندباوي، ٦ - الهنداوية، ٧ - المنصور، ٨ - التيسير، ٩ - جرول، ١٠ - القرارة والنقا، ١١ - شعب عامر وشعب علي، ١٢ - آجياد، ١٣ - الشبيكة، ١٤ - الهجلة، ١٥ - حارة الباب والشامية، ١٦ - السليمانية، ١٧ - الجميزة، ١٨ - ريع ذاخر، ١٩ - الخنساء، ٢٠ - المعابدة، ٢١ - العدل، ٢٢ - جبل النور، ٢٣ - وادي جليل، ٢٤ - الأندلس، ٢٥ - العتيبية، ٢٦ - الحجون، ٢٧ -

الشهداء، ٢٨-البيبان، ٢٩-الزهراء، ٣٠-الضيافة، ٣١-الزاهر، ٣٢-النزهة، ٣٣-السلامة، ٣٤-الحمراء، ٣٥-كدي، ٣٦-الهجرة، ٣٧-بطحاء قريش، ٣٨-العكيشية، ٣٩-التقوى، ٤٠-الكعكية، ٤١-الشوقية، ٤٢-ولي العهد، ٤٣-الملك فهد، ٤٤-الرصيفة، ٤٥-الروضة، ٤٦-العزيزية، ٤٧-الجامعة، ٤٨-النسيم، ٤٩-العوالي، ٥٠-المشاعر المقدسة، ٥١-المرسلات، ٥٢-العسيلة، ٥٣-الشرائع، ٥٤-شرائع المجاهدين، ٥٥-الراشدية، ٥٦-الخضراء، ٥٧-التتعيم، ٥٨-البحيرات، ٥٩-العمرة، ٦٠-النوارية (شكل رقم ١).

وتقع مدينة مكة المكرمة عند دائرة العرض ١٩° ٢٥' ٢١ شمالاً وخط الطول ٣٦° ٤٩' ٣٩ شرقاً، وذلك عند أقدام جبال السروات، وهي تنتمي جيولوجياً للدرع العربي، حيث تتكون من صخور شديدة الصلابة تنتمي لتكوينات ما قبل الكامبري، وهي تتألف من صخور الشست والجرانو ديوارت والجرانيت. وتشكل مكة المكرمة نقطة التقاء لسهل تهامة بجبال السروات، حيث تتميز طبوغرافيتها بالتلال المرتفعة والقيعان المنخفضة، وذلك بمعدل ارتفاع يتراوح ما بين ٢٠٠-٨٠٠م فوق مستوى سطح البحر، ويزيد هذا الارتفاع تدريجياً بالاتجاه شرقاً، ويمكن تميز العديد من الظواهر التضاريسية في مكة المكرمة:

- ١ - الكتلة الجبلية السوداء ذات الصخور الجرانيتية، ويتركز وجودها في منطقة الحرم المكي الشريف، ومن أهم الجبال في هذا الجزء جبل النور، جبل ثور، جبل أبو قبيس، جبل خدمة، جبل عمر، جبل هندي.
- ٢ - الأودية والشعاب: من أهمها وادي إبراهيم، وادي الزاهر، وادي طوي، وادي محسر، شعب عامر، شعب علي، شعب الخانسة، شعب جباد.
- ٣ - السهول: وهي عبارة عن أودية واسعة تشكل مظاهر السطح كلما

ابتعدنا عن منطقة الحرم المكي من أهمها سهل العزيزية، سهل التتعيم، سهل الشرائع، سهل الرصيفة (الهيئة العليا لتطوير مدينة مكة المكرمة، ٢٠٠٥م، ص ١٠).

وتصنف مدينة مكة المكرمة تبعاً لتصنيف كوبن لمناخات العالم- ضمن المناخ الصحراوي (BWh) حيث تتصف بقلّة أمطارها والعجز المائي الدائم، حيث أنها واقعة ضمن نطاق الرياح التجارية الشمالية الشرقية مناطق ضد الأعاصير، ومناطق الضغط المرتفع شبه المداري (أحمد، ١٩٩٢م، ص ٨٢) وتتلخص سمات المناخ فيها بصيف حار طويل وجاف، وشتاء دافئ رطب نسبياً، ويمكن توضيح الصفات المناخية لمدينة مكة المكرمة كالتالي:

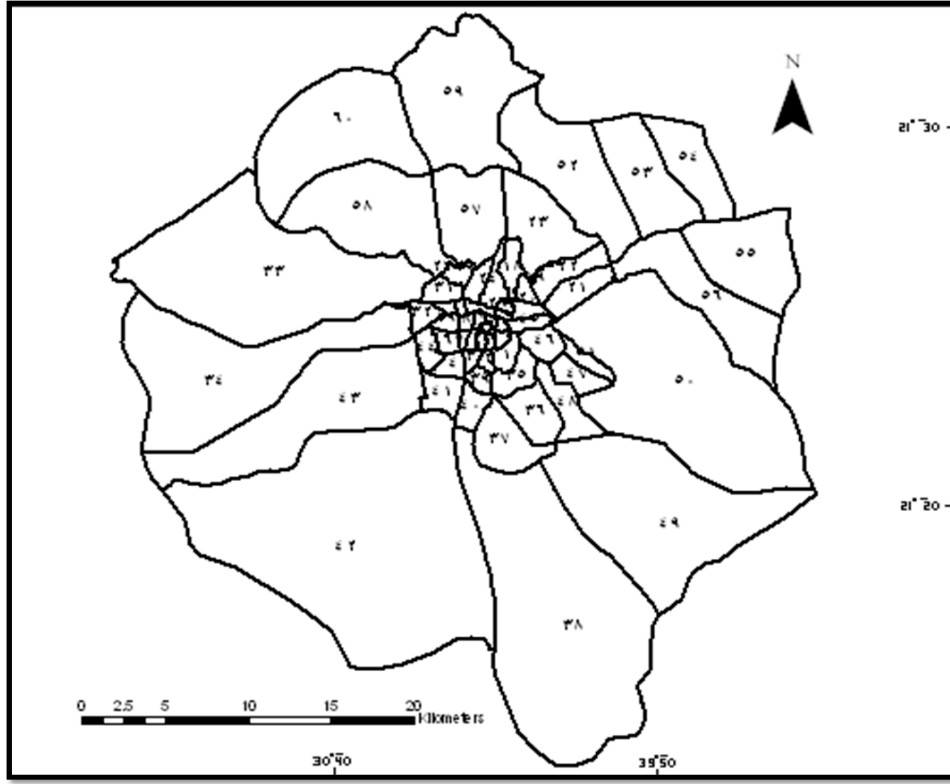
١ - درجات الحرارة : تتسم درجات الحرارة العظمى والصغرى في مدينة مكة المكرمة بالارتفاع في فصل الصيف، وتتراوح معدلات درجات الحرارة العظمى خلال هذا الفصل للفترة الممتدة من ١٩٨٥-٢٠٠٤م ما بين ٤٤,٢ م° (يونيو) ٤٤,٦ م° (أغسطس) أما درجات الحرارة الصغرى فتتراوح ما بين ٢٨,٨ م° (يونيو) و ٣٠,٦ م° (أغسطس) ويبلغ متوسط درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف نحو ٤٤,٧ م° بينما الصغرى ٣٠,١ م° .

وتتخفّض درجات الحرارة خلال فصل الشتاء لتصل معدلاتها العظمى إلى ٢٩,٩ م° (يناير) ٣٤,١ م° (فبراير) بينما يتراوح معدل الدرجات الصغرى بين ١٧,٩ م° (يناير) و ٢١,٢ م° (فبراير) ،ومما يزيد من الشعور بارتفاع درجات الحرارة وقوع المدينة وسط الجبال الجرانيتية لاسيما مع انعدام حركة الهواء (جدول رقم-١).

الرطوبة النسبية: يبلغ أعلى معدل للرطوبة في مدينة مكة المكرمة في فصل

الشتاء حيث تتراوح المعدلات العظمى ما بين ٩١٪ (يناير) و ٩٢٪ (ديسمبر)، أما أقل معدل رطوبة شهري فهو يقع في فصل الصيف، فتتراوح المعدلات العظمى بين ٦١٪ (يونيو) و ٨٠٪ (أغسطس)، بينما المعدلات الصغرى للرطوبة النسبية في هذا الفصل تتراوح بين ١٣٪ (يونيو) و ١٨٪ (أغسطس). وانخفاض الرطوبة النسبية في مدينة مكة في فصل الصيف راجع لهبوب الرياح الحارة وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كمية الأمطار الساقطة (جدول رقم-١).

الأمطار: يبلغ المتوسط السنوي لكمية الأمطار الساقطة في مدينة مكة المكرمة ١٠٣,٢ ملم، يسقط معظمها في فصل الشتاء بسبب تأثر المملكة في هذا الفصل بالمنخفضات الجوية التي تنشأ فوق حوض البحر المتوسط، حيث يبلغ أعلى معدل للأمطار في الخريف والشتاء في شهور أكتوبر - نوفمبر - يناير وذلك على التوالي (٩, ٢٣-٦, ٢٣-٩, ١٦ ملم)، بينما تعد شهور الربيع والصيف أقل الشهور من حيث سقوط الأمطار في مدينة مكة المكرمة وذلك بسبب تأثرها ببعض المؤثرات المتعلقة بالجبهات الهوائية الموسمية، والتي تكون على هيئة زخات قوية في فترة محددة مما يتسبب في حدوث سيول سريعة في بعض أوديتها (جدول رقم-٢).



شكل رقم ١ (منطقة الدراسة) أحياء مدينة مكة المكرمة
المصدر: أمانة العاصمة المقدسة، وحدة نظم المعلومات الجغرافية،
أحياء مدينة مكة المكرمة، ٢٠٠٩ م.

١- الروابي-٢- المسفلة-٣- جرهم-٤- الخالدية-٥- الطندباوي-٦- الهنداوية-٧- المنصور-٨- التيسير-
٩- جرول-١٠- القرارة والنقا-١١- شعب عامر وشعب علي-١٢- آجياد-١٣- الشبيكة-١٤- الهجلة-١٥- حارة
الباب والشامية-١٦- السليمانية-١٧- الجميزة-١٨- ربيع ذاخر-١٩- الخنساء-٢٠- المعابدة-٢١- العدل-
٢٢- جبل النور-٢٣- وادي جليل-٢٤- الأندلس-٢٥- العتيبية-٢٦- الحجون-٢٧- الشهداء-٢٨- البيبان-
٢٩- الزهراء-٣٠- الضيافة-٣١- الزاهر-٣٢- النهضة-٣٣- السلامة-٣٤- الحمراء-٣٥- كدي-٣٦- الهجرة-
٣٧- بطحاء قريش-٣٨- العكيشية-٣٩- التقوى-٤٠- الكعكية-٤١- الشوقية-٤٢- ولي العهد-٤٣- الملك
فهد-٤٤- الرصيفة-٤٥- الروضة-٤٦- العزيزية-٤٧- الجامعة-٤٨- النسيم-٤٩- العوالي-٥٠- المشاعر المقدسة-
٥١- المرسلات-٥٢- العسيلة-٥٣- الشرائع-٥٤- شرائع المجاهدين-٥٥- الراشدية-٥٦- الخضراء-٥٧- التنعيم-
٥٨- البحيرات-٥٩- العمرة-٦٠- النوارية.

الرياح: يوضح الجدول رقم (٣) أن سرعة هبوب الرياح للفترة من ١٩٨٥-٢٠٠٤ منخفضة، وأن الرياح السائدة في مدينة مكة هي من اتجاه الجنوب -الشمالية الغربية -والشمال، وتبلغ أعلى المعدلات لسرعة الرياح ٣ عقد/الساعة في شهور الربيع والصيف - (مارس - وإبريل - ومايو)، ٣ عقد/الساعة في أواخر الشتاء. وأقل معدلات السرعة في أواخر الخريف وأوائل الشتاء ٢ عقد/الساعة، إن الرياح بسرعتها الضعيفة ليس لها أثر يذكر بالنسبة لتدمير الأشجار أو جلب البرودة القاسية. ويتبين من (الجدول رقم-٣) اتجاه الرياح خلال أشهر الصيف وشهري نوفمبر وديسمبر هو الشمال الغربي، بينما الاتجاه الجنوبي هو السائد خلال أشهر فبراير مارس إبريل وسبتمبر وأكتوبر. التربة: التربة السائدة في مدينة مكة المكرمة هي عبارة عن منكشفات صخرية وتربة طميية غير صالحة للزراعة، قليلة العمق إلى متوسطة العمق إلى عميقة في منحدرات السفوح وتشكل المنكشفات الصخرية نحو ٦٠٪، وهذا ما يجعلها غير ملائمة للزراعة (الهيئة العليا لتطوير مدينة مكة المكرمة، ٢٠٠٥م). موارد المياه: لقد اعتمدت مدينة مكة المكرمة ولفترة طويلة في إمداد سكانها على مياه الآبار الموزعة في الأودية المجاورة لها كوادي نعمان - وادي عرنة - وادي ملكان - وادي فاطمة، لكن مع التزايد الكبير في أعداد سكانها بدأ الاعتماد على مصدر آخر للمياه ممثل في مياه التحلية، حيث أنشئت لهذا الغرض محطة الشعيبية على ساحل البحر الأحمر.

جدول رقم (٣) المعدل الشهري لسرعة الرياح (عقدة/الساعة) واتجاهاتها السائدة في محطة أم الجود للفترة الممتدة بين ١٩٨٥-٢٠٠٤م.

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
إتجاه الرياح	NNS	S	S	S	NNW	N	N	NNW	S	S	N	N
السرعة بالعقدة	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٢	٢	٢

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المصدر التالي :
الدراسة العامة للأرصاد وحماية البيئة مركز المعلومات والوثائق العلمية-مجموعة تقارير مناخية لمحطة أم الجود للسنوات المحصورة ما بين ١٩٨٥-٢٠٠٤م)جدة

التحليل والمناقشة

سمات وملامح برامج التشجير المقامة في مدينة مكة المكرمة

يتم التشجير في مدينة مكة المكرمة في الحدائق والطرق والشوارع والزوائد التنظيمية، وتعتبر مشاريع التشجير أكثر انتشاراً في الأطراف لاسيما الأطراف الشرقية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية حيث أحياء (المرسلات - العزيزية - الجامعة - النسيم - العوالي - ولي العهد - الملك فهد - الرصيفة - النهضة - البحيرات) والأطراف الشمالية الشرقية والشمالية الغربية حيث أحياء (الشرائع وتوابعها - العمرة - النوارية - البحيرات - الحمراء - الملك فهد - ولي العهد)، بينما يتبعثر هذا التوزيع بالاتجاه نحو المنطقة المركزية (الشكل رقم- ٢). ويسود هذا النمط من التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير بسبب مجموعة من العوامل يمكن إبرازها في: تباين طبوغرافية مدينة مكة المكرمة ما بين الأراضي المنبسطة التي تتركز في الأطراف، كما هو الحال في سهل العزيزية والزاهر والعمرة، والكتل الجبلية المعقدة التي تميز تضاريس المنطقة المركزية وما حولها، وارتفاع أسعار الأراضي في المنطقة المركزية، وصغر مساحة الأحياء وضآلة المساحات المخصصة لهذا الاستخدام مقارنة بالاستخدامات السكنية والتجارية، كما أن الظروف المناخية هي المحدد البيئي الأقوى في إمكانية التوسع في برامج التشجير من حيث درجات الحرارة وكميات الأمطار الساقطة. وقد أظهرت الدراسة الحقلية أن التشجير مختلط واختيار المواقع للبدء في عملية التشجير ليس مرتبطاً بالاختلافات المحلية بالنسبة للتضاريس وما يترتب عليه من اختلاف بالنسبة لظروف الطقس والتربة بين أجزاء مدينة مكة (أحمد، ١٩٩٢م، ص ٢٩) وإنما يتم تهيئة بيئة التشجير من خلال حفر المناطق

المراد تشجيرها وتوفير التربة الزراعية من الأودية المجاورة كوادي نعمان ووادي عرنة واستخدام مياه الصرف الصحي في عملية الري، حيث تتوزع المشاريع التشجيرية في مختلف أجزاء مكة المكرمة (صورة رقم ١ - ٢) .

٢ - التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة:

يوضح (الشكل رقم- ٢) التوزيع الجغرافي للنباتات في مدينة مكة والتي من بينها مشاريع التشجير التي أقامتها أمانة العاصمة المقدسة ،وتتوزع هذه النباتات ضمن ستة مشاريع تشجيرية تنتشر في طرق وشوارع وحدائق ومنتزهات أحياء مدينة مكة المكرمة، ويتكون كل مشروع تشجير من مجموعة مختلطة من نباتات الزينة، وهذه المشاريع هي:

١ - مشروع شمال مكة المكرمة: وينقسم هذا المشروع إلى أربع مناطق رئيسية تمتد خلال أحياء: العمرة-النوارة-البحيرات -التنعيم-الأندلس-الحجون-العتيبة-الشهداء-ريع ذاخر.

٢ - مشروع جنوب مكة المكرمة: يشمل أربع مناطق رئيسية تمتد في أحياء: آجياد- الطندباوي - الهجلة - الشبيكة - الروابي - المسفلة - جرهم - كدي - التقوى - الهجرة - بطحاء قريش - العكيشية - ولي العهد .

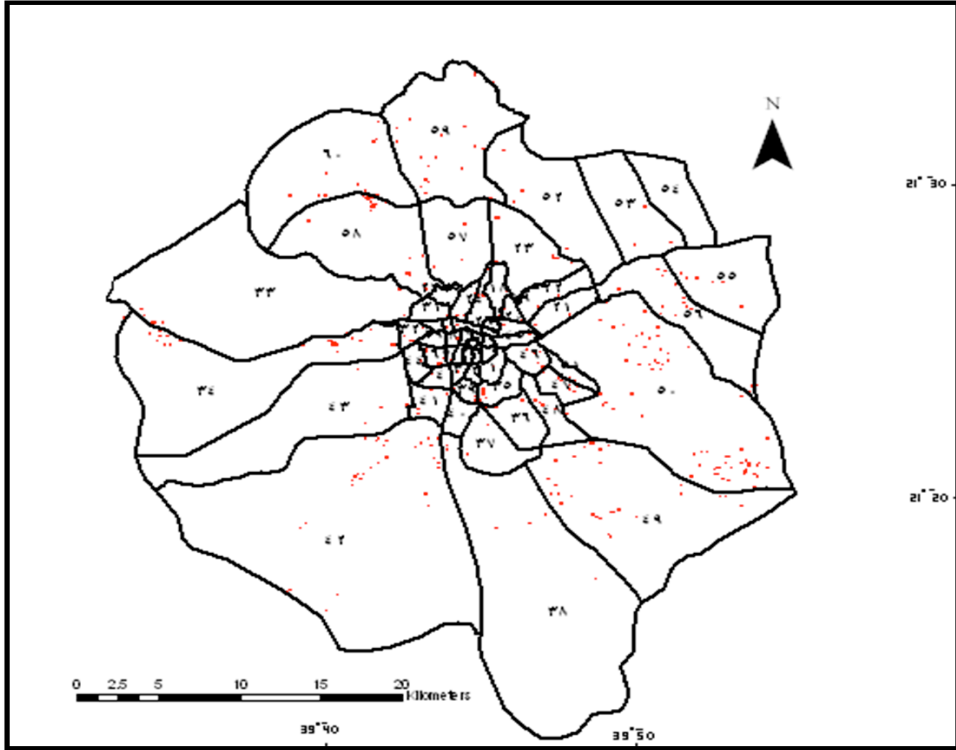
٣ - مشروع شرق مكة المكرمة: يشمل هذا المشروع ثلاث مناطق رئيسية تمتد في أحياء: شعب عامر-السليمانية -الجميزة-المعابدة-الخنساء-العدل-الروضة-العزيزية-المرسلات-الجامعة-العوالي.

٤ - مشروع غرب مدينة مكة المكرمة: ويمتد هذا المشروع ستة مناطق رئيسية تتمثل في أحياء: الزاهر - النهضة - الهنداوية - الرصيفة - الخالدية - الحمراء - الملك فهد - ولي العهد .

٥ - الشرائع وتوابعها: ويمتد هذا المشروع في أحياء: العسيلة - الراشدية - الخضراء.

٦ - المشاعر المقدسة: ويمتد هذا المشروع في الطرق المؤدية إلى منطقة المشاعر المقدسة.

شكل رقم - (٢) التوزيع الجغرافي لنباتات الزينة المستخدمة في مشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية المقتطعة لمدينة مكة المكرمة - القمر سبوت ٢٠٠٧م، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، معهد علوم الفضاء، الرياض.

- الأنواع النباتية المستخدمة في مشاريع التشجير:

اعتمدت أمانة العاصمة المقدسة في تنفيذ مشاريعها التشجيرية في طرق و شوارع وحدائق ومنتزهات مدينة مكة المكرمة على عدد من نباتات الزينة المختلفة والتي تتبع عدة فصائل نباتية ،ويوضح (ملحق رقم-١) أهم الأنواع النباتية المستخدمة في عمليات التشجير، حيث تقسم هذه الأنواع حسب شكل نمائها إلى:

١ - الأشجار: وهى عبارة عن مجموعة من النباتات الخشبية التي يكون لها ساق أساسية يبدأ في التفرع على بعد يتجاوز أمتار، وهى تختلف في أشكالها وأحجامها، فقد تصل إلى ارتفاعات عالية وأحجام ضخمة، ومنها المستديم الخضرة تسقط أوراقها بصورة فردية وليست دفعة واحدة خلال وقت محدد من السنة، ومنها متساقطة الأوراق التي تسقط أوراقها في نهاية الخريف وبداية الشتاء دفعة واحدة من كل عام، حيث يمر النبات بفترة سكون يستأنف بعدها نشاطه (المانع، ٢٠٠٢م، ص١٩٤)، وتعد الأنواع النباتية الشجرية هي المظهر النباتي المسيطر، حيث تصل نسبتها إلى ٤٤٪ من مجموع نسبة نباتات الزينة التي تكون مشاريع التشجير، ومن أهم الأنواع الشجرية التي تم إدراجها في برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة أنواع نخيل واشنطنيا *Washingtonia spp* ، ونخيل لاتانيا *Latania borbonica*، نخيل كوكس *Cocos nucifera*، سيكس «ذيل الجمل» *Cycas revoluta*، النيم *Azadirachta indica*، أنواع كازونيا *Casuarina spp*، باركسونيا *Parkinsonia aculeate* (صورة رقم-٣).

٢ - الشجيرات: نباتات خشبية لا يزيد ارتفاعها عن ٤متر، لها سوق متفرعة

- أو غير متفرعة، ومنها المستديمة الخضرة ومنها ما هو متساقط الأوراق (المانع، ٢٠٠٢م، ص١٩٩) وتصل نسبة مساهمتها في الأنواع النباتية المكونة لبرامج التشجير نحو ٤٢٪، كما أنه يعتمد على الشجيرات في عمل الأسيجة النباتية المنتشرة في شوارع وحدائق مدينة مكة المكرمة، ومن الشجيرات التي تدخل في تشجير مدينة مكة المكرمة تيكوما *Tecoma stans*، لانتانيا كامارا *Lantana camara*، هبسكس *Hibiscus rosa-sinensis*، تيفتيا *Thevetia nerifolia*، البزروميا *Myoporum serratum*، أكالييفيا *Acalypha wikesiana*، أنواع البقم *Caesalpinia spp* (صورة رقم-٤-٥).
- ٣ - المتسلقات: عبارة عن نباتات لا تستطيع النمو الرأسي وتتسلق عبر طرق مختلفة كأن تلتف حول الدعامات أو تتسلق بجذور هوائية تنمو من الساق وتمتد في شقوق البناء والحوائط (المانع، ٢٠٠٢م، ص٢٠٢)، وهي تأتي في مؤخرة القائمة بنسبة لا تتجاوز ١٤٪ ومن المتسلقات التي تستخدم في تشجير مدينة مكة المكرمة أسبيلينوم *Asplenium nidus*، أنواع دفيناخيا *Dieffenbachia spp*، دراسينا *Dracaena spp*، هيدرا *Hedera helix*، (صورة رقم-٦)
- ٤ - الأنواع النباتية العشبية: وهي نباتات عشبية حولية تنمو وتزهو في فترة محددة، أو معمرة تعيش لعدة سنوات وتجدد كل عام عن طريق تقليمها أو قص قممها، وهي قليلة التواجد في مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة، ومن أهم الأنواع البيلارجونيم «جارونيا» *Pelargonium spp* وريحان *Melissa officinalis* (صورة رقم-٧).
- ٥ - مغطيات التربة: وهي نباتات عشبية لها القدرة على الزحف والانتشار

والامتداد فوق سطح التربة لتقوم بتغطيتها، وتمثل في مشاريع التشجير في مكة المكرمة بنوع واحد وديليا *Wedelia trilobata* (صورة رقم ٨-). وقد تبين من الدراسة الحقلية لمشاريع التشجير المقامة أن التوزيع الجغرافي للأنواع النباتية المستخدمة في هذه البرامج لا يرتبط باختلاف ظروف البيئات الموضعية السائدة في مدينة مكة المكرمة والتي يتم خلالها إقامة التشجير، وإنما يتم التشجير بتوفير البيئة المناسبة من خلال توفير التربة الصالحة للزراعة فترية مكة المكرمة هي عبارة عن منكشفات صخرية غير صالحة للزراعة، ومن ثم يتم نقل التربة من الأودية المجاورة لمكة المكرمة وتسميدها، كما يتم توفير مياه الري عن طريق استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، لذلك يكون التشجير مختلط بين عدة أنواع نباتية تنتمي لعدة طوابق في مشاريع التشجير المقامة. ويسود في كل المشاريع التشجيرية أنواع نباتية محددة ولاسيما في الجزر النباتية والطرق الرئيسية داخل المدينة هي:

١ - البزروميا *Myoporum serratum*: وهي شجيرة مستديمة الخضرة يتراوح ارتفاعها بين ٣-٤م، وأوراقها بسيطة متبادلة سميكة غدية رمحية إلى بيضية طولها حوالي ٧سم ذات لون اخضر لامع، وتحمل الظروف البيئية المحلية القاسية من ارتفاع درجة حرارة الصيف إلى ٤٧م وتحمل الصقيع، كما تتحمل الجفاف وملوحة التربة، وهي تتكاثر بالعقل والبذور، وتستخدم للزينة في الشوارع والحدائق والمنتزهات وكسياج (صورة رقم-٩)

٢- النخيل *Phoenix dactylifera*: نباتات أحادية الفلقة، أوراقها ريشية مركبة تستخدم في الأعمال التنسيقية والتزينية للشوارع والجزر الوسطية

والحدائق ، ويتم التركيز على نخيل الزينة مثل: نخيل واشنطنيا Wash-
ingtonia، ونخيل لاتانيا Latania borbonica، نخيل كوكس Cocos nu-
cifera، سيكس «ذيل الجمل» Cycas revolute (صورة رقم-١٠).

٣ - النيم Melia azedreach: شجرة معمرة سريعة النمو ودائمة الخضرة يتراوح
ارتفاعها من ١٠-١٥م، ذات أفرع طويلة، وجذع مستقيم، والأوراق مركبة
ريشية يتراوح طولها ما بين ٢٠-٣٠سم، وهى ذات قيمة غذائية وطبية
كبيرة، ويزداد انتشارها في الطرق الرئيسية والطرق الدائرية لمدينة مكة
المكرمة (صورة رقم-١١)

٣ - الملائمة البيئية للأنواع النباتية المكونة لبرامج التشجير في مدينة مكة المكرمة:

تسهم الظروف المناخية التي تحيط بمدينة مكة المكرمة إلى جعلها مدينة تقع
ضمن الحزام الصحراوي الجاف، الذي يتسم بصيف حار طويل وجاف وشتاء
دافئ رطب، لذلك تعتبر هذه الظروف (ولاسيما عنصر الحرارة والأمطار) من
أقوى التحديات الطبيعية التي تقيد التوسع في مشاريع التشجير، مقارنة بعامل
الطبوغرافية والتربة والمياه والتي استطاعت أمانة العاصمة المقدسة التغلب
عليها، فكما يتضح من (جدول رقم-١) ارتفاع درجات الحرارة بشكل عام في
مكة المكرمة وبالذات في أشهر الصيف الذي ترتفع فيه درجات الحرارة العظمى
ليصل معدلها إلى ٤٤,٧م°، بينما لا تهبط درجات الحرارة الصغرى لأقل من
٣٠م°، وفي فصل الشتاء يبلغ المعدل الفصلي لدرجة الحرارة العظمى ٢١,٣م°
والمعدل لدرجة الحرارة الصغرى لا يقل عن ١٩م°، ويوضح (الجدول رقم-١)
انخفاض معدلات الرطوبة النسبية في مكة المكرمة حيث تبلغ أعلاها في

أشهر الشتاء ٨٩٪ و ١٩٪ بينما تتدرج في النزول خلال أشهر الصيف لتصل إلى ٦٧,٦٪ و ١٤,٦٪. ويؤدي ارتفاع درجة حرارة الصيف (المعدل الفصلي نحو ٤٥م) وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية إلى إمكانية تعرض بعض النباتات للتلف مثل ماهو الحال لأنواع الفيكس والباركنسونيا. ويتضح من (الجدول رقم-٢) أن الأمطار الساقطة لا يتجاوز المتوسط السنوي لها (١٠٣ ملم)، يسقط معظمها في فصل الشتاء، والأمطار التي تسقط في فصل الربيع والخريف أمطار فجائية غير منتظمة تهطل على هيئة زخات قوية في فترة محددة يتسبب عنها حدوث سيول سريعة في بعض أوديتها، مما يقلل من إمكانية توفير مصدر دائم للري وبالتالي يعرض النباتات المزروعة لاسيما التي يرتفع محتواها المائي للجفاف مثل نبات البزروميا، وتخفض الرطوبة النسبية في مدينة مكة المكرمة في فصل الصيف (١٣٪) وهذا ما يساعد على جفاف الهواء المحيط بهذه النباتات مما يزيد من معدلات النتح من اوراق النباتات بشكل يعرضها للإجهاد الحراري. وبالرغم من أن معظم الأنواع النباتية المكونة لمشاريع التشجير هي من نباتات البيئات المشابهة لبيئة مدينة مكة، وتتحمل ظروف ارتفاع درجة الحرارة في الصيف والجفاف والتربة الملحية (المصري، ٢٠٠٤، ص ١٢١-١٥٦)، إلا أن الاعتماد الكلي في هذه المشاريع على الأنواع النباتية المدخلة والتي تتسم بقابليتها للنمو السريع واستجابتها للتشكيل الجمالي، لاسيما المستديمة الخضرة التي تشكل نحو ٤٧٪ من مجموع النباتات المستخدمة، كنخيل واشنطنونيا *Washingtonia* - نخيل لاتانيا *Latania borbonica* - نخيل كوكس *Cocos nucifera* - ونخيل سيكس «ذيل الجمل» *Cycas revoluta* - أنواع كازورينا *Casuarina spp.* - الكونوكاريس *Conocar pus erectus* - باركنسونيا

Parkinsonia aculeata - أنواع الكافور الكافور Eucalyptus spp. - فيكس
 Ficus nitida - فيكس التيما Ficus altissima - تيكوما Tecoma
 stans - لانتا كامارا Lantana camara - هبسكس Hibiscus rosasinen-
 sis - تيفيتا Thevetia nerifolia - اكاليفا Acalypha wikesana - الدودونيا Do-
 donea viscosa - أنواع اربتلكس Atriplex spp. - الحناء العربي Lawsonia
 alba - أنواع جهنمية Bougainvillea spp. - تيكوماريا Tecomaria capensis،
 مما يتطلب ضرورة تهيئة الظروف الطبيعية اللازمة كتوفير كميات مناسبة من
 المياه لعملية الري وبالذات في الأنواع النباتية التي يرتفع محتواها المائي مثل
 البزروميا Myoporum serratum والبوانسيانا Delonix regia، لاستمرار نمو
 هذه النباتات بشكل يتوافق مع الجهود المبذولة لإنشاء هذه البرامج، إضافة
 إلى ذلك إن بعض الأنواع النباتية المستخدمة في برامج التشجير في مدينة مكة
 المكرمة تختلف متطلباتها البيئية عن ظروف البيئة الطبيعية لمدينة مكة المكرمة
 كما هو الحال في: نبات عصفور الجنة Sterlitzia reginae الذي يتطلب جو
 دافئ في الربيع والصيف، ومعتدل في الشتاء ويجب تظليله في فصل الصيف
 لوقايته من ارتفاع درجة الحرارة والتي يصل معدلها في فصل الصيف في مكة
 نحو ٤٤م°، وأنواع البلارجوتيم «الجاروينا» Pelargonium spp الذي ينمو في
 الجو الدافئ ولا يتحمل ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف، وأنواع ابوميا
 Ipomoea spp الذي ينمو في الأراضي الخفيفة، ونبات تيكوما Tecoma
 stans الذي ينمو في الأراضي الخصبة ولا يتحمل ملوحة التربة، ونبات فيكس Fi-
 cus وهو من نباتات المناطق الباردة والمعتدلة التي لا تتحمل الجفاف وملوحة
 التربة.

ويتضح من (الملحق رقم-١) أن مشاريع التشجير المقامة في مدينة مكة المكرمة تخلو من الأنواع النباتية المحلية، و التي كانت سائدة في بيئة مدينة مكة سابقاً ولاسيما في مجاري الأودية، و تكيفت مع ظروفها الطبيعية وبالذات قسوة الظروف المناخية ، وتعرضت للإزالة بسبب التوسع العمراني في أجزاء كثيرة من المدينة، مثل: السدر *Ziziphus spine*، اللبخ *Alpizialebbeck*، اللوز الهندي *Prunus amygdalus*، العشار *Calotropis procear*، السنّا مكي *Cassia senna*، (ميلاد، ١٩٩٧، ص ص ٤-١٣)، وتمتاز هذه الأنواع النباتية بصفات فسيولوجية وتشريحية تمكنها من مقاومة درجة الحرارة العالية في فصل الصيف وإنخفاض كميات المياه المتاحة للري، وبالتالي يقلل من مقدار الهدر في مياه الري ويساهم في زيادة الرقعة الخضراء، مما يجعل التركيز عليها في تشجير مدينة مكة يزيد من فعالية واستمرار برامج التشجير .والأنواع النباتية هي:

١ - النخيل *Phoenix dactylifera*: وينتمي هذا النوع إلى الفصيلة النخيلية *palmae* ويمثل هذه الفصيلة اثنين من الأجناس المتوطنة في المملكة العربية السعودية، إضافة إلى بعض الأنواع المنزرعة التي أدخلت إلى المملكة، كشجرة نخيل الزينة واشنجتونيا *Washingtonia palm* (شودري والجويد، ١٤١٩، ص ٦١٧-٦١٨)

٢ - السدر *Ziziphus spine*: ينتمي هذا النوع إلى الفصيلة السدرية *Rham-naceae* التي تحتوي على شجيرات شوكية خشنة أو أشجار، يمثلها في المملكة العربية السعودية أربع أجناس، الجنس *Ziziphus* يعتبر هاماً بأنواعه الثلاثة المحلية، وقد تأقلمت أنواع هذا الجنس وتكيفت للحياة تحت

الظروف الصحراوية ،حيث يمكنها الوصول إلى الماء الأرضي والحصول على ماتحتاجه من الماء (شودري والجويد ، ١٤١٩ ، ص ص ٤٩١-٤٩٤).

٣ - النيم *Melia azedreach*: ينتمي هذا النوع إلى فصيلة النيم *Meliaceae* وهي تشتمل على اشجار وشجيرات معظمها استوائي ، وقد أدخلت شجرة النيم إلى المملكة العربية السعودية كشجرة لتزين الشوارع وأثبتت نجاحها (شودري والجويد ، ١٤١٩ هـ، ص ٤٣٦).

الختام:

اهتمت أمانة العاصمة المقدسة بتشجير مدينة مكة المكرمة، بإقامة ست مشاريع تشجيرية تتوزع ضمن أحيائها. ويزداد تركيز هذه المشاريع التشجيرية كلما ابتعدنا عن منطقة المركز باتجاه الأطراف لاسيما الأطراف الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية. وقد اعتمدت أمانة العاصمة المقدسة في تنفيذ مشاريعها على عدد من نباتات الزينة المدخلة إلى المملكة العربية السعودية، والتي تصنف حسب أشكال النماء ودورة الحياة إلى طابق الأشجار ويمثله الأنواع النباتية التالية: أنواع نخيل واشنطن *Washingtonia spp*، ونخيل لاتانيا *Latania borbonica*، نخيل كوكس *Cocos nucifera*، سيكس «ذيل الجمل» *Cycas revoluta*، النيم *Azadirachta indica*، أنواع كازونيا *Casuarina spp*، باركسونيا *Parkinsonia aculeate*. وطابق الشجيرات ومن أهم الأنواع التي تزرع ضمن هذا الطابق تيكوما *Tecoma stans*، لانتانيا كامارا *Lantana camara*، هبسكس *Hibiscus rosa-sinensis*، تيفتيا *Thevetia nerifolia*، البزروميا *Myoporum serratum* أكاليبيا *Acalypha wikesiana*، أنواع البقم *Caesalpinia*، pinia spp. طابق المتسلقات وأهم الأنواع التي تزرع في هذا الطابق أسبيلينوم *Asplenium nidus*، أنواع دفيناخيا *Dieffenbachia spp*، أنواع دراسينا *Draecena* spp، هيدرا *Hedera helix*، طابق النباتات العشبية ويمثله البلارجونيم «جارونيا» *Pelargonium spp* ومغطيات التربة ويمثله وديليا *Wedelia trilobata* وأن الأنواع النباتية المستخدمة في برامج التشجير لا يتلائم بعضها مع الظروف البيئية لمدينة مكة المكرمة مثل البزروميا *Myoporum serratum* والبوانسيانا *Delonix regia* وعصفور الجنة *Sterlitzia reginae*. وقد أوضحت الدراسة

أن الأنواع النباتية المحلية التي امتازت مدينة مكة المكرمة بوجودها والتي تعرضت للإزالة لم تدرج ضمن قائمة التشجير، ومن أهمها السدر *Ziziphus* spine، اللبخ *Alpizialebbeck*، اللوز الهندي *Prunus amygdalus*، العشار *Calotropis procear*، السنّا مكّي *Cassia senna*. ولقد تبين من الدراسة أن مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة تحيط بها مجموعة من الظروف البيئية القاسية وتقيد توسعها، متمثلة في الظروف المناخية الحرجة (كشح مياه الأمطار وارتفاع درجة حرارة الصيف)، إضافة إلى عدم صلاحية تربة مدينة مكة المكرمة للزراعة، ونقص إمدادات المياه اللازمة للري. وقد اتضح من دراسة الخصائص التشريحية والفسولوجية للأنواع المحلية التي كانت سائدة في بيئة مكة المكرمة أن الاعتماد عليها في تكوين مشاريع التشجير سوف يقلل من حدة العوامل البيئية على هذه المشاريع، كما أن اختيار الأنواع النباتية المدخلة التي لها مواصفات تشريحية لا تتلائم مع الظروف البيئية السائدة سوف يقلل من فعالية برامج التشجير في مكة المكرمة.

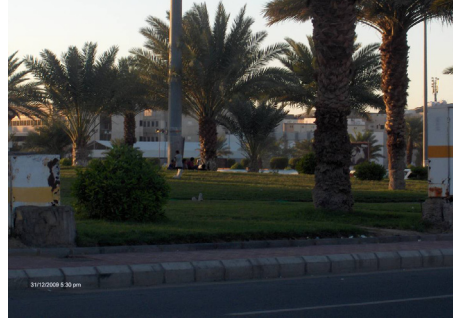
وتوصي هذه الدراسة على أهمية الأخذ ببعض الأمور أثناء تنفيذ برامج التشجير، ومن ضمنها:

- ١ - تقويم الوضع الحالي للأنواع النباتية المدخلة وتحديد مدى نجاحها عن طريق الاستفادة من البحوث العلمية في هذا المجال ولاسيما الاستفادة من الدراسات المناخية لمدينة مكة المكرمة وربطها بالخصائص الفسولوجية والتشريحية للنباتات المستخدمة في مشاريع التشجير .
- ٢ - تحديد الأنواع النباتية التي سيتم زراعتها في برامج التشجير في مدينة مكة المكرمة بما يتلائم مع ظروف البيئة الطبيعية، وذلك دون إحداث ضرر

- بموارد البيئة الطبيعية لمدينة مكة المكرمة كالمياه والتربة.
- ٣ - الأخذ بعين الاعتبار أهمية التشجير بما يتلائم مع البيئات الموضعية لمدينة مكة المكرمة.
- ٤ - الأخذ في الاعتبار الاعتماد على الأنواع النباتية المحلية في تنفيذ برامج التشجير ومن أهمها السدر *Ziziphus spine*، اللبخ *Alpizialebbeck*، اللوز الهندي *Prunus amygdalus*، العشار *Calotropis procear*، السنا مكي *Cassia senna*
- ٥ - الاهتمام بإنشاء المشاتل الزراعية والحدائق النباتية للاستفادة من نتائج البحوث والتجارب المقامة فيها.
- ٦ - عقد الدورات التدريبية في مجال التشجير وصيانة المشاريع التشجيرية.

صور الدراسة:

صورة رقم-١ التشجير بأنواع نباتية مختلفة
في موقع واحد



صورة رقم-٣ الأنواع النباتية الشجرية
(النخيل Palma)



صورة رقم-٥ الأنواع النباتية الشجرية
(البزرومية Myoporum serratum)



صورة رقم-٢ التشجير بأنواع مختلفة في
موقع واحد



صورة رقم-٤ الأنواع النباتية الشجرية
(البزرومية Myoporum serratum)



صورة رقم (٦) الأنواع النباتية المتسلقة في
الركن الأيسر كسياج



صورة رقم (٧) النباتات العشبية



صورة رقم (٨) مغطيات التربة



صورة رقم (٩) نبات البزروميا Myoporum serratum



صورة رقم (١١) نبات النيم Melia azedreach



المراجع

- أبو دهب، محمد (١٩٩٢ م) الزهور ونباتات الزينة، دار المريخ، الرياض.
- أحمد، بدر الدين يوسف محمد، (١٩٩٢م)، مناخ مكة، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة. أمانة العاصمة المقدسة - ٢٠٠٧م - ص ١-١٢.
- أمانة العاصمة المقدسة، مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة ، قسم الحدائق والتجميل، ١٤٢٩هـ
- الجهني، لطفي إبراهيم، وعبد الملك آل الشيخ، (١٤٢٧هـ)، تأثير الجفاف على نمو الأشجار وأسس اختيار الأنواع الشجرية المناسبة للمناطق الجافة، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الحازمي، أحمد، والراجحي محمد (١٩٩٩م)، التشجير وأثره الإيجابي في البيئة، بحث قدم إلى المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الحربي، عبد الغني وإبراهيم عارف وتركي التركي ومحمد نبيل شلبي (١٩٩٩م)، دراسة المكونات الأساسية لمشروع تشجير طريق القصيم المدينة - ينبع - رابغ السريع بالملكة العربية السعودية بحث قدم إلى المؤتمر الثالث

- لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الحسيني، عبد العزيز، وصالح ناصر الحميدي وعبد العزيز الملحم وأحمد عبد العزيز العمران وأحمد أبو حبارة (١٩٩٩م)، حصر النباتات الفطرية التي يمكن الاستفادة منها في التشجير الداخلي وتثبيت الكثبان الرملية، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، مركز المعلومات الوثائقية، مجموعة تقارير مناخية لمحة أم الجود للسنوات المحصورة مابين (١٩٨٥-٢٠٠٤م)، جدة.
- الزغت، معين فهد، (١٩٩٣)، الأحزمة الخضراء لمقاومة التصحر واستصلاح الأراضي من أجل بيئة أفضل في شبه الجزيرة العربية، ندوة التصحر واستصلاح الأراضي في دول مجلس التعاون الخليجي، المجلد الثالث.
- الزغت، معين فهد، (١٩٩٤)، إستخدام النباتات البرية في مقاومة التصحر في شبه الجزيرة العربية، ندوة الدراسات الصحراوية في المملكة العربية السعودية «الواقع والتطبيق»، مركز دراسات الصحراء، جامعة الملك سعود.
- الزغت ، معين فهد، (١٩٩٠)، دليل زراعة النباتات في منطقة الرياض، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض.
- شريف، مدحت، (١٩٩٩م)، التشجير في إمارة دبي وأثره على البيئة، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.

- شلبي، فهد معتوق، (١٩٩٩م)، دراسة برنامج منح الأشجار بأمانة مدينة الرياض مجهود لمحاربة التصحر بالمدن السعودية، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠ مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود.
- شلبي، محمد نبيل وتركلي التركي، (١٩٩٩م) التنوع البيولوجي النباتي في فلورا المملكة العربية السعودية وأهميته في رفد الهندسة الحداثكية بانواع جديدة مكافئة بيئياً لمواقع زراعتها، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود.
- الشمراني، صالح علي، (١٩٨٦م)، استخدامات الحداثق العامة في مدينة مكة المكرمة - دراسة تطبيقية في استخدامات الأرض، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي - مركز بحوث العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى.
- الشمراني، صالح علي، (١٩٨٨م)، المساحات الخضراء بمدينة مكة المكرمة، الجمعية الجغرافية. الكويتية - ١١٩، جامعة الكويت، الكويت.
- شودري، شوكت علي، وعبد العزيز عباس الجويد، (١٤١٩هـ)، الغطاء النباتي للمملكة العربية السعودية، المركز الوطني لأبحاث الزراعة والمياه، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.
- الغامدي، سعد أبو راس، (٢٠٠٦م) تصنيف استخدامات الأراضي في مدينة مكة المكرمة عن طريق معالجة بيانات أقمار صناعية مدمجة، المجلة الجغرافية العربية، العدد السابع والأربعون - الجزء الأول، السنة الثامنة والثلاثون.

- الغامدي، سعد أبو راس، (٢٠٠١م) اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار الصناعية - دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- المانع، فهد عبد العزيز، (٢٠٠٢م)، توظيف النباتات في المواقع الملائمة لها من الناحية التنسيقية، ندوة المنتزهات العامة والحدائق ودورها في الترويج وحماية البيئة، عمان، الأردن.
- المانع، فهد عبد العزيز وإبراهيم محمد عارف، (١٩٩٧م)، الأشجار الملائمة للبيئة المحلية ومجالات إستخدامها، مركز الإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض.
- المصري، جواد راضي (٢٠٠٤م)، نباتات الزينة وتنسيق الحدائق-الحديقة المنزلية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ميلاد، محمد حسن، (١٩٩٧م)، التقرير العلمي الميداني عن إزالة الأشجار والكساء النباتي الطبيعي في مكة المكرمة، مركز فقيه للأبحاث والتطوير.
- ميلاد، محمد حسن، (١٩٩٧م)، تقرير عن أعداد الأشجار والشجيرات في مكة المكرمة وكذلك المحتوى المائي، مركز فقيه للأبحاث والتطوير.
- النافع، عبد اللطيف حمود (١٩٩٩م)، طرق المسح الحقلية للمجتمعات النباتية في المناطق الصحراوية الجافة، الندوة الجغرافية الثالثة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة دمشق.
- الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة، (١٤٢٥هـ)، تحديث المخطط الهيكلي لمدينة مكة المكرمة ١٤٥٠، المجلد الأول (الأوضاع الراهنة وتحديث المعلومات).

المراجع الأجنبية:

-Bernatzky,A.1978 Tree ecology and Preservation. Elsevier
scientific publishing company Amsterdam-Oxford-New York

-Duffield.M.Rand and Jones.W.D.1981.Plants of dry climates.How to select.Grow Enjoy.H.PBooks.

. U.S.A Harris.R.W.1983.
Arbiculture care of trees,shrubs and vines in the land-scape.
Prentice-HallINC., Englewood CliffsNew Jersey

ملحق رقم ١- نباتات الزينة المستخدمة في مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة

أولاً: أنواع الأشجار

الخصائص النباتية	الفصيلة	الإسم العلمي	الإسم العربي
مستديمة الخضرة مروحية الأوراق	Palmaceae	Washingtonia filifera. W. W. robusta	نخيل و ١ شنطونيا غليظ الساق رفيع الساق
مستديمة الخضرة مروحية الأوراق	Palmaceae	Latania borbonica "Livistona chinensis"	نخيل لاتانيا "ليفستونيا"
نخيل زينة ذات أوراق ريشية	Palmaceae	Kentia forsteriana	نخيل كنتيا
مستديمة أشباه نخيل	Cycadaceae	Cycas revoluta	سيكس "ذيل الجمال"
متساقطة الأوراق تتساقط أوراقها خلال فصلي الخريف والشتاء	Meliaceae	Azadirachta indica	النيم
شجرة مستديمة الخضرة قائمة ذات أوراق إبرية	Casuarinaceae	Casuarina spp.	كازورينا
مستديمة الخضرة	Combretaceae	Conocarpus erectus	الكونوكاريس (الإززار)
مستديمة الخضرة وهي شجرة مزهرة	Leguminosae	Parkinsonia aculeate	باركسونيا
متساقطة الأوراق تسقط أوراقها خلال فصلي الخريف و الشتاء	Leguminosae	Pithecellobium dulce	اللوز الهندي

متساقطة الأوراق في فصلي الخريف والشتاء مزهرة	Leguminosae	Bouhinia sp	بوهينيا
متساقطة الأوراق مزهرة	Leguminosae	Delonix regia	البونسيانا
مستديمة الخضرة	Myrtaceae	Eucalyptus spp.	الكافور
شجرة لها قمة مستديرة أو كروية مستديمة الخضرة -والفيكس عموماً من نباتات المناطق المعتدلة-الباردة ولا تتحمل الجفاف وملوحة التربة.	Moraceae	Ficus benjamina	فيكس بنجامينا
شجرة مستديمة الخضرة	Moraceae	Ficu nitida	فيكس نتدا
شجرة مستديمة الخضرة	Moraceae	Ficus altissima	فيكس ألتيسما
شجرة متساقطة الأوراق خلال فصلي الخريف والشتاء	Moraceae	Ficus religiosa	فيكس لسان العصفور
متساقطة الأوراق	Moraceae	Morus alba, M. nigra	التوت الأبيض/ الأسود
متساقطة الأوراق	Moringaceae	Moringa oleifera	اليسار
متساقطة الأوراق	Rosaceae	Amygdalus arabicus	لوز بجلي

ثانياً: أنواع الشجيرات

الخصائص الحيوية	العائلة	الإسم العلمي	الإسم العربي
-----------------	---------	--------------	--------------

شجيرة لا يزيد ارتفاعها عن ٣م أنواعها مستديمة الخضرة وبعضها متساقطة الأوراق	Leguminosae	Acacia spp.	أكاسيا
مستديمة الخضرة ومتساقط الأوراق - يزهر في الصيف والخريف ينمو في الأراضي الخصبة ولا يتحمل الملوحة سريعة النمو	Bignoniaceae	Tecoma stans	تيكوما
مستديمة الخضرة - أوراقها مسننة - سياج - مزهر ومنها غطاء أرضي	Verbenaceae	Lantana camara L. camara var. nana	لانتانيا كمارا
مستديمة الخضرة تزهر في الخريف والشتاء والربيع ذات أوراق جلدية لونها اخضر	Malvaceae	Hibiscus rosa-sinensis	هيسكس
مستديمة الخضرة مزهرة	Apocynaceae	Thevetia nerifolia	تيفتيا
مستديمة الخضرة	Myoporaceae	Myoporum serratum	البزروميا
شجيرة لا يتجاوز إرتفاعها ٣م مستديمة الخضرة لها أوراق ملونة وأصناف متعددة.	Euphorbiaceae	Acalypha wikesiana	أكاليفا
متساقطة الأوراق مزهرة	Leguminosae	Caesalpinia spp.	البقم

الدودونيا	Dodonea viscosa	Sapindaceae	شجيرة سريعة النمو -كثيرة التفرعات- مستديمة الخضرة، سياج
ارتبلكس	Atriplex spp.	Chenopodiaceae	مستديمة الخضرة، سياج
حناء عربي (بلدي)	Lawsonia alba	Lythraceae	شجيرة صغيرة لا يتجاوز ارتفاعها ٣م مستديمة الخضرة-سياج
يوكا	Yucca spp.	Liliaceae	نبات عصاري مزهر

ثالثاً: بعض أنواع المتسلقات:

أبوميا	Ipomoea spp.	Convolvulaceae	متسلق سريع النمو متساقطة الأوراق متسلق مزهر له عدة أنواع- يزهر طول العام-ينمو في الأراضي الخفيفة-لا يتحمل الملوحة
أسبلينيوم	Asplenium nidus	Aspleniaceae	يزرع لجمال أوراقه
دفنباخيا	Dieffenbachia spp.	Araceae	يزرع لجمال أوراقه الكبيرة
دراسينا	Dracaena spp.	Agavaceae	أوراقه متعددة الأشكال
هيدرا «حبل المساكين»	Hedera helix	Araliaceae	متسلق خضري -مستديم الخضرة-يتحمل البيئات القاسية.
جهنمية «بوجنفيليا»	Bougainvillea spp.	Nyctaginaceae	مستديمة الخضرة، متسلق مزهر
ياسمين بلدي	Jasminum officinale	Oleaceae	متساقطة الأوراق، متسلق مزهر

رابعاً: بعض أنواع النباتات العشبية:

نبات عشبي معمر مزهر نبات معمر من نباتات الأصص المزهرة موطنه الأصلي جنوب أفريقيا -ينمو في الجو الحار والضوء الشديد لا يتحمل الحرارة العالية ويستخدم كنباتات أصص	Geraniaceae	Pelargonium spp.	البلارجونيم «جارونيا»
نبات عشبي معمر عطري الرائحة	Labiatae	Melissa officinalis	ريحان (مليسا)
نبات معمر مزهر موطنه الأصلي جنوب أفريقيا يحتاج إلي جو دافئ بالربيع والصيف ودرجات حرارة معتدلة في ويجب تظليله في الصيف .	Strelitziaceae	Sterlitzia reginae	عصفور الجنة

خامساً:مغطيات التربة:

غطاء أرضي زاحف دائم مزهر	Compositae	Wedelia trilobata	وديليا
-----------------------------	------------	-------------------	--------

المصدر: أمانة العاصمة، قسم الحدائق والتنسيق، ١٤٢٩هـ، وقد قامت الباحثة في شهر شوال من عام ١٤٢٩هـ بمراجعة وجود هذه الأنواع في مشاريع التشجير، وقد تم تعريف الأنواع النباتية من قبل الباحثة اعتماداً على المراجع المتخصصة في نباتات الزينة، ثم أرسلت لمراجعتها من قبل المتخصصين في نباتات الزينة - قسم الإنتاج النباتي - كلية العلوم - جامعة الملك سعود .

ملخص أطروحة علمية

أتمتة حساب تدني الجهد الكهربائي
المتوسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
في بعض أحياء شرق مدينة الرياض
للطالب : عبدالعزيز بن سعد الغامدي

**أتمتة حساب تدني الجهد الكهربائي المتوسط
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في
بعض أحياء شرق مدينة الرياض**

للتألب : عبدالعزیز بن سعد الفامدی

إشراف: أ. د. علی بن معاضه الفامدی

القسم: الجغرافیا

الجامعة: جامعة الملك سعود

الملخص

لقد استفادت معظم العلوم من القدرات والثروة المعلوماتية الرقمية من خلال النظم والبرامج الحاسوبية، ومن هذه العلوم علم الجغرافيا الذي أصبح يستخدم في دراساته وتحليلاته التقنيات الجغرافية الحديثة. فلقد برزت قوة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال قدرتها على تمثيل الظواهر والمعالم الجغرافية على سطح الأرض، ومن ثم إمكانية نمذجة تفاعل هذه الظواهر مع بعضها سواء كانت بشرية أو طبيعية. ونظراً للطرائق التقليدية في عملية التخطيط لإنشاء شبكة الكهرباء المحلية وصيانتها في الشركة السعودية للكهرباء

كان لابد من تطبيق التقنيات الحديثة في هذا المجال خاصة وأن نظم المعلومات الجغرافية أثبتت كفاءتها في مجال الشبكات الخطية. وتُعد عملية التخطيط للطاقة الكهربائية عملية أساسية تكاد تكون شبه يومية لمزودي هذه الخدمة، وتتطلب سرعة في التنفيذ لضمان توزيع الأحمال الكهربائية وتنظيمها بشكل صحيح. ولهذا أتت فكرة هذه الدراسة المتمثلة في أتمتة (Automation) حساب نسبة تدني الجهد الكهربائي المتوسط (Medium Voltage Drop) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية أثناء التخطيط لإنشاء شبكات الكهرباء المحلية في الجهد المتوسط. وتقدم هذه الدراسة خطة لكيفية إنشاء هيكل قاعدة البيانات الجغرافية المناسبة لنمذجة ظاهرة تدني الجهد الكهربائي مكانياً وتحديد طبيعة البيانات اللازمة وخصائصها لعمل هذه النمذجة المكانية في الجهد المتوسط، ثم بناء نموذج تحليل مكاني خطي باستخدام أدوات التحليل الشبكي في نظم المعلومات الجغرافية لحساب نسبة تدني الجهد الكهربائي المتوسط، تلى ذلك تقييم أداء فاعلية نموذج التحليل المقترح في ضوء المقارنة مع الطريقة الحسابية اليدوية في حساب تدني الجهد الكهربائي المتوسط في الشركة السعودية للكهرباء. وبينت النتائج كفاءة التحليل الشبكي (Network Analysis) في نظم المعلومات الجغرافية لحساب نسبة تدني الجهد الكهربائي المتوسط من خلال الاعتماد على الخرائط الرقمية وإحلالها مكان الخرائط الورقية ضمن نظم المعلومات الجغرافية. كما استنتجت هذه الدراسة ضرورة تطوير هيكل قواعد البيانات الجغرافية (Geodatabase Schema) باستخدام لغة النمذجة الموحدة (UML). وعليه، فإن الدراسة توصي بضرورة أتمتة العمليات الحسابية للتخطيط لإنشاء شبكات توزيع الطاقة الكهربائية واستخدام الحلول المؤسسية (Enterprise GIS).

مراجعة كتاب جغرافي

السكان والموارد البيئية. «قراءة جغرافية»
المؤلف: د. بالقاسم المختار - قسم الجغرافيا

السكان والموارد البيئية. «قراءة جغرافية»

المؤلف: د. بالقاسم المختار - قسم الجغرافيا

كلية الآداب والعلوم الاجتماعية- جامعة السلطان قابوس

الناشر: جامعة السلطان قابوس، مجلس النشر العلمي

مراجعة: د. سالم بن مبارك الحتروشي - قسم الجغرافيا

كلية الآداب والعلوم الاجتماعية- جامعة السلطان قابوس

«لقد فهمنا وفسّرنا الطبيعة، واستهلكنا مواردها بقدر كبير من

العبقرية، لكننا نحتاج لإصلاح أخطائنا تجاهها لقدر أكبر

من الأخلاق، والتنبيؤ العلمي والضبط والإدامة»

هذا الإقرار الخطير هو آخر سطرين في خاتمة كتاب «السكان والموارد البيئية». «قراءة جغرافية» للدكتور بالقاسم المختار، من قسم الجغرافيا بكلية الآداب والعلوم الاجتماعية بجامعة السلطان قابوس. وهذا البحث العلمي هو عبارة عن محاولة لتحديد طبيعة العلاقة بين البشر، من حيث أعدادهم وأنماط تركيزهم واستهلاكهم وأنشطتهم من ناحية، وبين مجمل عناصر النظام البيئي الأرضي وما يطرأ عليها من تغيّرات من ناحية أخرى.

صدر هذا الكتاب المحكّم عن مجلس البحث العلمي بجامعة السلطان قابوس في ٢٢٨ صفحة موزعة على ثلاثة فصول. تتناول الفصل الأوّل، ما حدث من تطوّرات كميّة للسكان في العالم وفي مختلف الأقاليم والقارات محاولاً استشراف ملامح التغيّرات الحاصلة للأوزان الديموغرافية، وما

يُمكن أن ينتج عن ذلك من آثار على التوازنات الإقليمية حاضرا ومستقبلا. أما الفصل الثاني فقد تناول التغيرات النوعية التي طرأت في حياة السكان، على مستوى التحضر، والتنمية، والاستهلاك، ومستويات العيش، والأوضاع الصحية والتعليمية، ومستويات التنمية البشرية وغيرها. وفي الفصل الثالث حاول المؤلف رصد وتحديد وتقييم العلاقات الكامنة بين التطورات الكميّة والنوعيّة السابق ذكرها بالموارد المتاحة، والأنظمة البيئية والتغيرات المناخية. ولقد جاء هذا الكتاب مدعّمًا بخمس وأربعين رسما وخريطة من إعداد المؤلف، تُنشر لأول مرّة، وبملحق قاموسي عرّف فيه المؤلف بالمصطلحات العلمية التي استعملها مع ذكر ما يقابلها باللغتين الإنجليزية والفرنسية بغاية تسهيل عملية البحث الأعمق فيها لمن أراد.

على المستوى الفكري، ينطلق هذا الكتاب من كون قضية النمو السكاني والتنمية، وانعكاساتها على الأنظمة البيئية، والتغيرات المناخية، قضية مركزية ذات أبعاد عالمية. ذلك أن هذه المشكلة لم تظهر إلّا عندما أدركت البشرية بأن سعيها للتكاثر، والنماء، والتطور، قد أدى بها إلى نوع من الخلل في مستويين: المستوى الأول هو الخلل الذي ظهر بين الموارد المتاحة والحاجيات المطلوبة، والمستوى الثاني هو التفاوت الكبير بين المجموعات السكانية والشرائح الاجتماعية على المستويات العالمية والإقليمية والقطرية.

ويخلص الكتاب إلى أن العالم قد شهد خلال النصف الثاني من القرن العشرين انفجارا سكانيا لم يسبق له مثيل، سواء على مستوى أعداد البشر أو على مستوى أنساق نموهم السنوي، مع تفاوت كبير بين مختلف فئات الدول. ويستنتج أن الفجوة بين الموارد المتاحة والحاجيات المطلوبة تتسع يوما بعد يوم،

تحت ضغط النمو السكاني في الدول الفقيرة من ناحية، وتفاقم الاستهلاك في الدول الغنية من ناحية أخرى. وفي الحالتين ازداد الأثر البشري على البيئة، سواء بعمليات الإنتاج والاستهلاك، أو بما ينتج عنهما من فضلات وانبعاثات غازية أو صلبة.

وهنا تُطرح تساؤلات عديدة حول علاقة الإنسان بالموارد مستقبلاً، من قبيل إلى أي حدّ يمكن مواصلة سلوك الإنسان الحالي في استغلال الموارد، أو ما هو العدد الأقصى الذي يمكن للأرض أن تتحمّله إذا تواصل التعامل مع الموارد بهذا الشكل وهذا النسق؟.

وخلال كل الفقرات والمحاور حاول المؤلف أن يستعمل العديد من المؤشرات والمقاييس التي تحدد النمو والتنمية، وتقيس درجات التفاعل بين الأثر البشري والأنظمة البيئية، مستدلاً ببعض ما تشهده الأرض من تغيير لبعض الظواهر المناخية الحديثة مثل التلوث، والأمطار الحمضية، والضباب الكيميائي، وظاهرتي النينو و النينا، وغيرها.

ويعدّ هذا الكتاب إضافة جديدة للمكتبة العربية تعالج مسألة العلاقة بين السكان والتنمية والموارد بأسلوب علمي موثّق، تجعل منه مصدراً معرفياً جيداً لكل شرائح المتعلمين والقراء.

**Using remote sensing and GIS for damage
assessment after flooding, the case of Muscat,
Oman after Gonu tropical cyclone 2007: Urban
planning perspective**

Dr Lotfy Kamal Azaz

Using remote sensing and GIS for damage assessment after
flooding, the case of Muscat, Oman after Gonu tropical
cyclone 2007: Urban planning perspective

Dr Lotfy Kamal Azaz

Assistant Professor of Urban and Regional Planning
GIS and Urban and Regional Planning Divisions
Geography Department, College of Arts and Social Sciences
Sultan Qaboos University,

ABSTRACT

Natural Disasters occur frequently around the world, and their incidence and intensity seem to be increasing in recent years. The Disasters such as cyclones and floods often cause significant loss of life, large-scale economic and social impacts, and environmental damage. For example, Cyclone Gonu was the strongest tropical cyclone on record in the Arabian Sea, and tied for the strongest tropical cyclone on record in the northern Indian Ocean and was the strongest named cyclone in this basin. On June 5 2007 it made landfall on the eastern-most tip of Oman with winds of 150 km/h (90 mph). Gonu dropped heavy rainfall near the eastern coastline, reaching up to 610 mm (24 inches), which caused flooding and heavy damage. The cyclone caused about \$4 billion in damage and nearly 50 deaths in Oman, where the cyclone was considered the nation's worst natural disaster. Nowadays, we have access to data and techniques provided by remote sensing and GIS that have proven their usefulness in disaster management plan. Remote Sensing can assist in damage assessment monitoring, providing a quantitative base for relief operations. After that, it

can be used to map the new situation and update the database used for the reconstruction of an area. Disaster management plan consists of two phases that takes place before disaster occurs, disaster prevention and disaster preparedness, a three phases that happens after the occurrence of a disaster i.e. disaster relief, rehabilitation and reconstruction. In the disaster rehabilitation phase GIS is used to organize the damage information and the post-disaster census information, and in the evaluation of sites for reconstruction. In this study, two IKONOS satellite images of Muscat, Oman have been utilized; one image before the cyclone and one after. The two images have been geometrically corrected. Change detection has been applied to identify and assess the damages. The results of this study emphasize the importance of using remote sensing and GIS in damage assessment phase as part of effective Disaster Management Plan.

استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية في
تقييم الخسائر بعد الفيضانات من منظور تخطيطي : دراسة حالة
للعاصمة العمانية مسقط بعد إعصار جونو ٢٠٠٧

الملخص

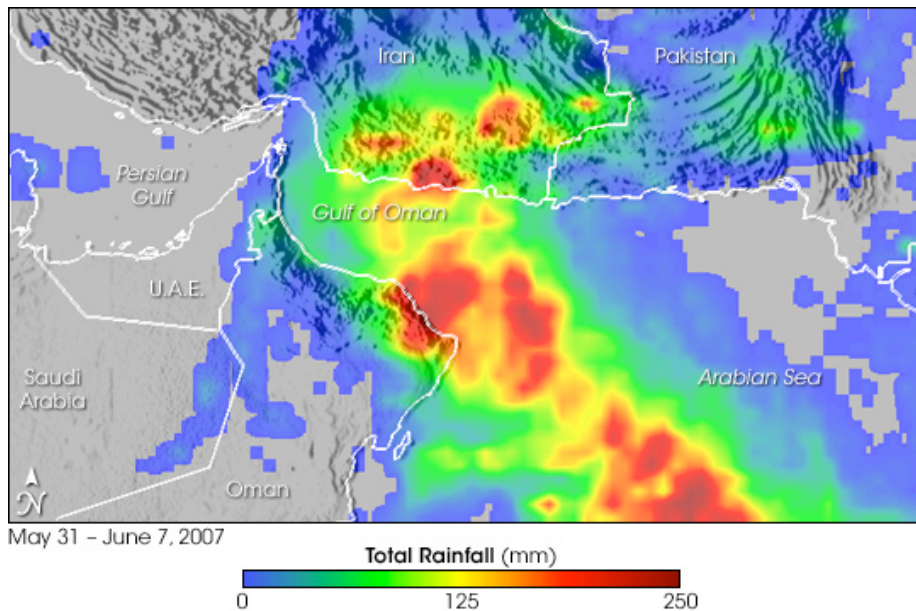
يعد الإعصار الاستوائي جونو الذي ضرب سواحل عمان في الخامس من يونيو ٢٠٠٧ أقوى إعصار يضرب أراضيها منذ ستة عقود حيث كانت سرعة الرياح المرافقة له ٢٦٠ كم في الساعة قبل أن تتراجع إلى حوالي ١٠٠ كم. كما أن الإعصار ترافق بأعاصير بحرية بلغ ارتفاعها ١٢ مترا وتسبب بهطول أمطار غزيرة فوق العاصمة مسقط، كما تسبب في اقتلاع العديد من الأشجار وغرق عدد من الشوارع والحق أضراراً بأعداد من المباني والمنازل، وتدهور مستوى الرؤية كما تسبب الإعصار في انقطاع المياه والكهرباء عن عدد من مناطق السلطنة. وتسبب في وقوع ضحايا وصل عددهم إلى ٤٩ شخصاً وأضرار مادية بلغت ٤ مليار دولار أمريكي، كما امتدت بعض تأثيراته إلى عدد من سواحل دولة الإمارات العربية المتحدة وجمهورية إيران الإسلامية. وتقدم تقنيتي الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية امكانيات هائلة في جميع مراحل إدارة المخاطر الطبيعية وخاصة بعد حدوث الكارثة والتي تتمثل في (١) إجراءات الإنقاذ (Disaster relief)، و(٢) مرحلة التأهيل (Rehabilitation) و (٣) إعادة الاعمار (Reconstruction)، وتعد عملية تقييم الخسائر أهم العمليات في مرحلة التأهيل حيث يتم استخدام الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المتأثرة ومساحتها وخصائصها

المكانية وبياناتها الإحصائية وتتم الاستفادة من مخرجات هذه المرحلة في عمليات إعادة الأعمار و بصفة خاصة تحديد المواقع المناسبة لمشروعات التطوير الجديدة، وفي هذه الدراسة تم استخدام صورتين فضائيتين من القمر الصناعي عالي الدقة إيكونوس (IKONOS) لمسقط: أحدهما قبل حدوث الإعصار و الثانية بعد حدوث الإعصار، وتم استكشاف التغير بين الصورتين لتحديد المناطق المتأثرة بعد إجراء التصحيح الهندسي اللازم للصورتين، وحساب مساحة و محيط المناطق المتأثرة لاستخدامها في تقدير الخسائر وتحديد بدائل إعادة الأعمار بعد الإعصار، وقد اثبتت هذه الدراسة أهمية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد في تقدير الخسائر بعد الكوارث الطبيعية لأغراض التخطيط.

1 INTRODUCTION

Cyclone Gonu, (also known as Super Cyclonic Storm Gonu) was the strongest tropical cyclone on record in the Arabian Sea, and tied for the strongest tropical cyclone on record in the northern Indian Ocean and was the strongest named cyclone in this basin (J.T.W.C., 2007). The second named tropical cyclone of the 2007 North Indian Ocean cyclone season, Gonu developed from a persistent area of convection in the eastern Arabian Sea on June 1. With a favorable upper-level environment and warm sea surface temperatures, it rapidly intensified to attain peak winds of 240 km/h (150 mph) on June 3, according to the India Meteorological Department. Gonu weakened after encountering dry air and cooler waters, and late on June 5 it made landfall on the eastern-most tip of Oman with winds of 150 km/h (90 mph), becoming the strongest tropical cyclone to hit the Arabian Peninsula. It then turned northward into the Gulf of Oman, and dissipated after moving ashore along southern Iran on June 7. Intense cyclones like Gonu have been extremely rare over the Arabian Sea, as most storms in this area tend to be small and dissipate quickly (NASA, 2007). About seven hours before passing near the northeastern Oman coastline, Cyclone Gonu began affecting the country with rough winds and heavy precipitation (Vaidya et al, 2007) with rainfall totals reaching 610 mm (24 in) near

the coast (Daily News, 2007), figure (1), which caused flooding and heavy damage.



The name Gonu was contributed by the Maldives, meaning ‘bag made from palm leaves’ in Dhivehi, the Maldivian language. Officials recommended citizens to evacuate from potentially affected areas, and about 7,000 people were forced to leave Masirah Island due to the threat of high surf and strong winds (Reuters, 2007). Overall, more than 20,000 people evacuated to emergency shelters (A.P., 2007). A state of emergency was declared for the nation (Reuters, 2007). The national weather service in Oman warned that the cyclone was expected to be

worse than the destructive cyclone which hit Masirah Island in 1977 (Agencies, 2007). The Mina al Fahal oil terminal closed for over three days due to the threat of the storm (Noueihed, 2007). Omani officials closed government offices for two days, and declared a 5-day long national holiday due to the threat of the cyclone. Most businesses near the coastline were closed prior to the announcement. Authorities at the Seeb International Airport delayed all flights after 2000 UTC on June 5 due to the cyclone(Vaidya, 2007).

Gonu produced strong waves along much of the coastline (Vaidya et al, 2007), leaving many coastal roads flooded (Al-Nahdy, 2007). Strong winds knocked out power and telephone lines across the eastern region of the country, leaving thousands isolated until the lines were repaired hours later. The cyclone caused extensive damage along the coastline, including in the city of Sur and the village of Ras al Hadd at the easternmost point of the Omani mainland (Vaidya, 2007). In Muscat, winds reached 100 km/h (62 mph), leaving the capital city without power. Strong waves and heavy rainfall flooded streets and some buildings. In effort to prevent electrocutions, police workers sent text messages to residents which recommended residents away from certain streets. Little damage was reported to the oil fields of the nation (A.P., 2007) . The liquefied natural gas terminal in Sur, which handles 10 million tonnes

of gas each year, was badly hit by the storm and could not be operated. According to the Oman News Agency, the cyclone killed 49 people in the country, with an additional 27 reported missing by four days after it struck the country. The damage in the country was estimated at around \$4 billion (2007 USD), ranking it as the worst natural disaster on record in Oman.

2 AREA OF STUDY

Oman is located in the southeastern quarter of the Arabian Peninsula and, covers a total land area of approximately 300,000 square kilometers. Muscat is the capital and largest city of Oman; it is also the seat of government and the centre of Commercial activities in Oman. The city gave its name to the country until 1970, which was called Muscat and Oman. Muscat is located in northeast Oman, at 24°00'N 57°00'E / 24°N 57°E / 24; 57. The Tropic of Cancer passes south of the area. It is bordered to its west by the plains of the Al Batinah Region and to its east by Ash Sharqiyah Region. The interior plains of the Ad Dakhiliyah Region border Muscat to the south, while the Sea of Oman forms the northern and western periphery of the city. The water along to coast of Muscat runs deep, forming two natural harbours, in Muttrah and Muscat. The Western Al Hajar Mountains run through the northern coastline of the city. The city is situated on a cove surrounded

by volcanic mountains, and it is connected by road to the west and the south. The Al Sultan Qaboos Street forms the main artery of Muscat, running west-to-east through the city. The street eventually becomes Al Nahdah Street near Al Wattayah. Several inter-city roads such as Nizwa Road and Al Amrat Road intersect with Al Sultan Qaboos Road (in Rusail and Ruwi, respectively).

The metropolitan area spans approximately 1500 km² and includes six wilayats; Muttrah, Bawshar, Seeb, Al Amrat, Muscat and Qurayyat (figure 2). According to the 2003 census conducted by the Oman Ministry of National Economy, the population of Muscat is 632,073. (M.N.E, 2003) Muscat formed the second largest governorate in the country, after Al Batinah, accounting for 27% of the total population of Oman. As of 2009, the population of the Muscat metropolitan area was 855,507 (World Gazetteer, 2009). The population density of the city was 162.

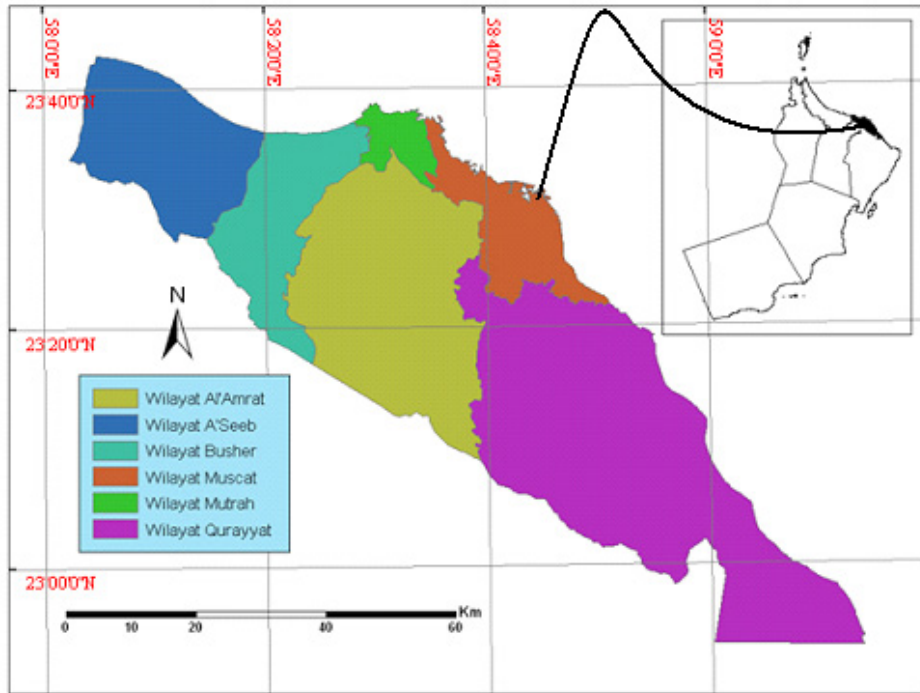


Figure (2) Area of study (Al-Awadhi, 2009)

Since the ascension of Qaboos bin Said as Sultan of Oman in 1970, Muscat has experienced rapid infrastructural development that has led to the growth of a vibrant economy and continuous urban expansion. The city's unusual architecture shows Arab, Portuguese, Persian, Indian, African, and modern Western influences. Annual rainfall in Muscat averages 10 cm (4 in), falling mostly in January. The climate generally is very hot, with temperatures reaching 54°C (129°F) in the hot season, from May to September.

3 GIS AND REMOTE SENSING FOR DAMAGE ASSESSMENT

3.1 GIS and damage assessment

A Geographical Information System (GIS) has a graphic database of geo-referenced or spatial information, which is linked to the descriptive database. A GIS uses high-powered graphic and processing tools that are equipped with procedures and applications for inputting, storing, analyzing and visualizing geo-referenced information. A GIS's capacity for data integration makes it possible to look at and analyze data in powerful new ways. A GIS is useful mainly because of its capacity to build models or representations of the real world from information in databases. It achieves this by implementing a series of specific procedures that generate still more information for spatial analysis and used to assist in problem - solving and planning. GIS is therefore important for aiding hazard prevention and for simulating the damage that would be caused in the event of a natural disaster. GIS can also be used to interpret information by creating thematic maps that show the spatial distribution of the information. These maps show spatial patterns, trends or relationships, making it easier to analyze the information. This is the case in the various successive stages of the process of assessing the damage caused by a disaster.

3.2 Remote sensing and damage assessment

Damage assessment by remote sensing can be categorized to the following phases:

3.2.1 Assessment of Flood Damage (immediately during Flood)

During floods, Remote sensing data provide timely and detailed information that are required by the authorities to locate and identify the affected areas and to implement corresponding damage mitigation. It is essential that information be accurate and timely, in order to address emergency situations (for example, dealing with diversion of flood water, evacuation, rescue, resettlement, water pollution, health hazards, and handling the interruption of utilities etc.). Some important spatial outputs produced and analyzed in real time. For example, flood extent maps, real time monitoring by remote sensing data and of damage to buildings and infrastructure Maps. Moreover, meteorological reports based on real-time remote sensing data are required to show intensity/estimates, movement, and expected duration of rainfall for the next 3 hours. Evaluation of secondary disasters, such as waste pollution can be detected and assessed during the crisis by remote sensing data as well. (Jeyaseelan, 1999)

3.2.2 Relief (after the Flood)

In this stage, re-building destroyed or damaged facilities and adjustments of the existing infrastructure will occur. At the same time, insurance companies require up-to-date information to settle claims. The time factor is not as critical as in the last stage. Nevertheless, both medium and high-resolution remote sensing images, together with an operational geographic information system, can help to plan many tasks. The medium resolution data can establish the extent of the flood damages and can be used to establish new flood boundaries. They can also locate landslides and pollution due to discharge and sediments. High-resolution data are suitable for pinpointing locations and the degree of damages. They can also be used as reference maps to rebuild bridges, washed-out roads, homes and facilities (Jeyaseelan, 1999).

4 OBJECTIVES

Identifying the damaged sites and its extent.

Assessment of the damaged sites.

Measurement the impact of disasters on the geographical environment of the affected areas.

5 METHODOLOGY

5.1 Data

In this study, two IKONOS satellite images of Muscat, Oman have been utilized; one image before the cyclone (8th January 2006) (Figure 3) and one after (12th June 2007) (Figure4). IKONOS is the world's first commercial satellite able to collect black-and-white (panchromatic) images with 82-centimeter resolution and multispectral imagery with 4-meter resolution. Imagery from both sensors can be merged to create 1-meter color imagery (pan-sharpened). Table 1 shows the characteristics of IKONOS system.

IKONOS SPECIFICATIONS	
Spatial Resolution	0.82 meter x 3.2 meters
Spectral Range	526–929 nm 445–516 nm (blue) 506–595 nm (green) 632–698 nm (red) 757–853 nm (near IR)
Swath Width	11.3 km
Revisit Time	Approximately 3 days
Orbital Altitude	681 km

Table 1: Characteristics of IKONOS (Geo-Eye 2009)

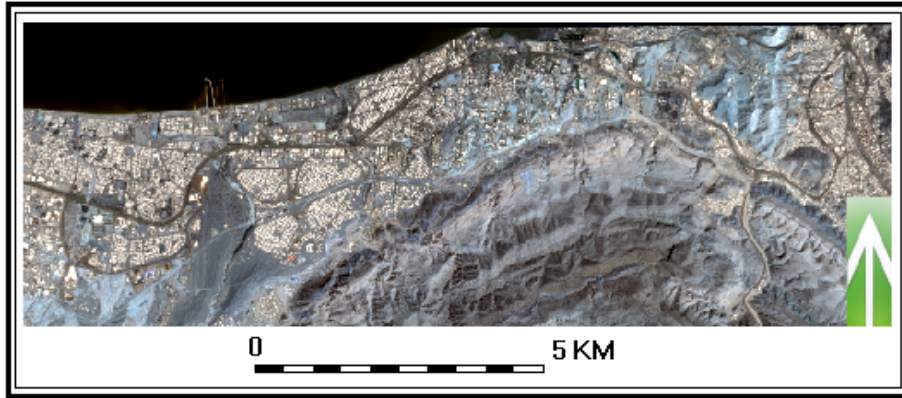


Figure (3) Area of study before Gonu

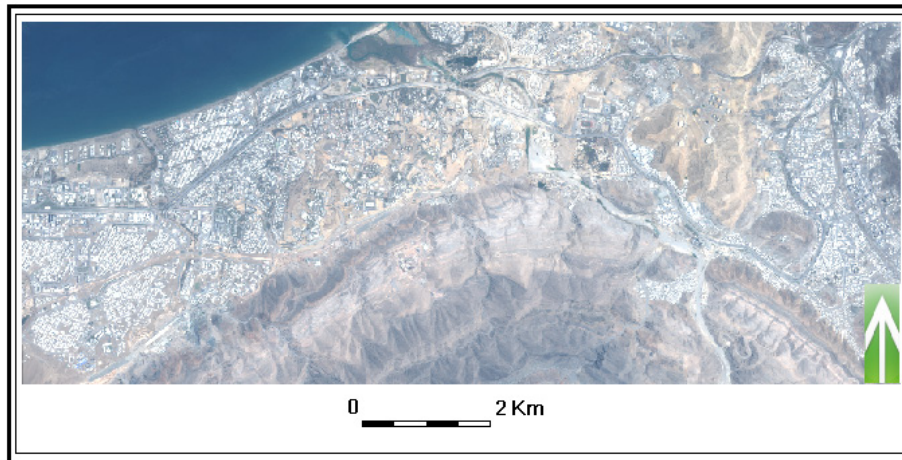


Figure (4) Area of study after Gonu

5.2. Methods

Figure (5) summarizes the phases and methods used in this study. The two images have been geometrically corrected. Then, Areas Of Interests (AOIs) have been extracted from the images using (*Subset function*) in ERDAS Imagine 8.6 using

recent image (after event image). Change detection technique used here to compare (AOIs) from (after event image) with their counterparts in the old image (before event image) using (*Geolink function*) in ERDAS Imagine. This technique can be included within “Visual Analysis” techniques where visual interpretation is used to identify the change by on-screen digitizing from images of different dates (LU et.al, 2004). This technique can be called “*Geo-linking change detection*” as the comparison between the images is based on their geographical locations. Areas of change were extracted and mapped using “Map Composition” tool. At the end, the area and perimeter of affected areas were calculated using “Measurement” tool in the same program.

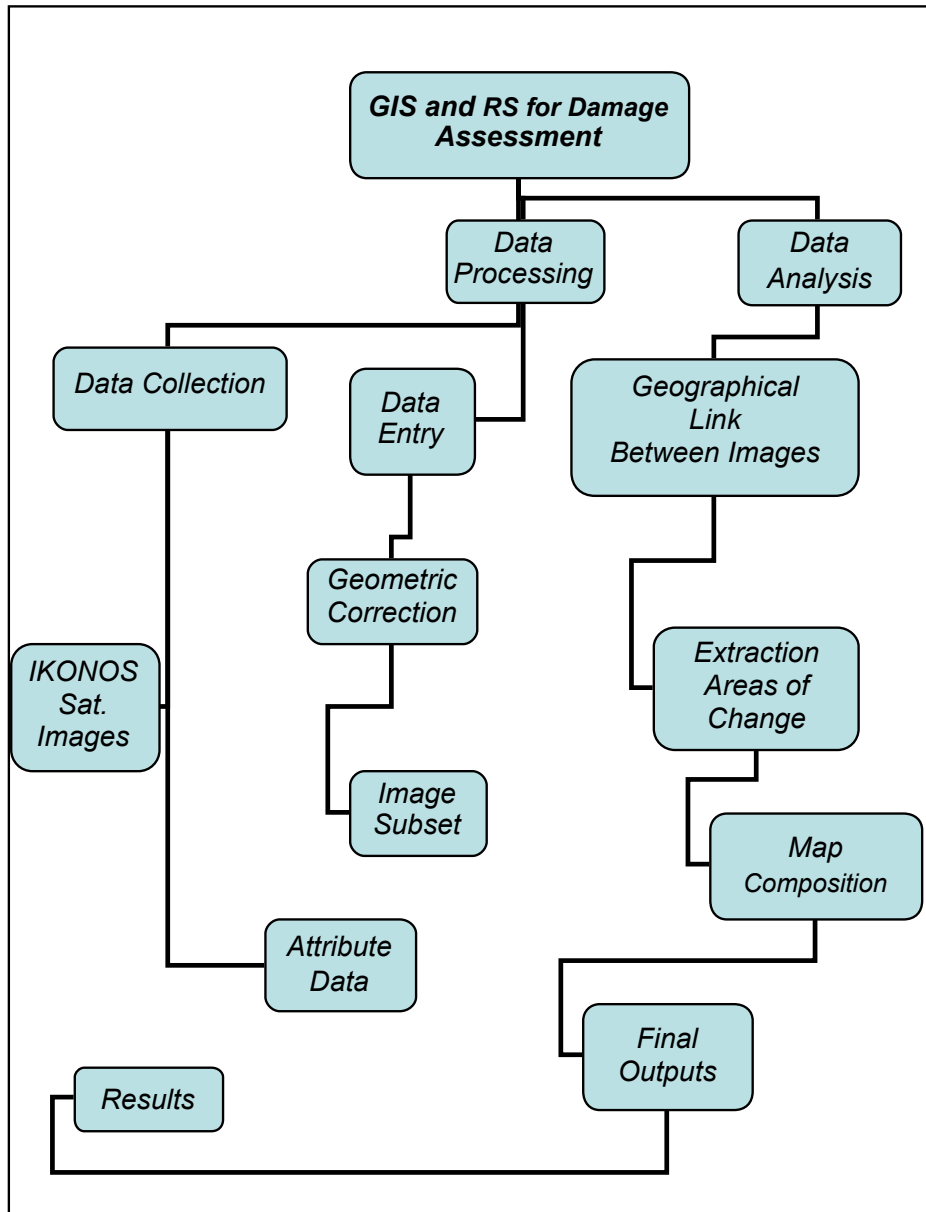


Figure (5) The methodology used in this study

7 RESULTS

Many areas of interest (AOIs) have been extracted from the two images. However, only some of these areas will be presented on this study. Figure (6) and photo (1) illustrate a damaged part of a bridge on Alqurm area (after event image). On the second part of the figure, the bridge before the cyclone.



Figure (6) a damaged part of a bridge on Alqurm area Bridge (left), the bridge before the cyclone (right)

Figure (7) and Photos (2) and (3) show one of significant damages on Alqurm beach



Photo (1) the damaged part of the bridge

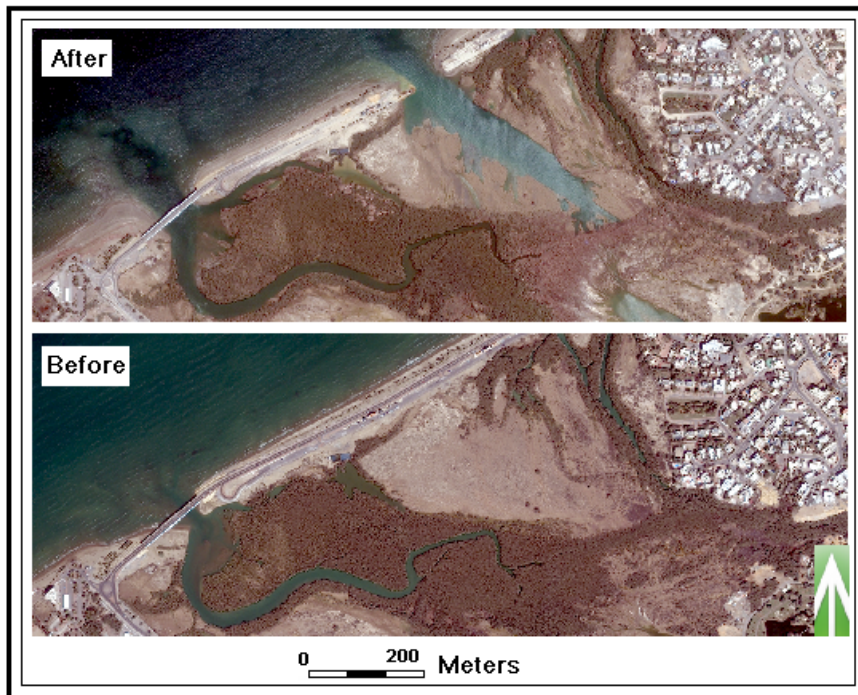


Figure (7) significant damages on Alqurm beach



Photo (2) damages on Alqurm beach



Photo (3) damages on Alqurm beach



Figure (8) Inundated areas behind Sultan Qaboos Grand Mosque (Alghubra area).

Figure (9) shows another coastal area in Muscat.



Figure (9) Ezibah Coast

Moreover, the cyclone has great impact on many areas as we can see from the following photos.



Photo (4) one of the damaged road in Muscat



Photo (5) part of damaged beach in Alseeb



Photo (6) damaged area in Muscat



Photo (7) one of the effected roads

Moreover, the perimeter and total affected area were calculated as shown in table (2)

Area Name	Perimeter	Total affected Area Hectare/ (Square Meter)
Part of a danaged Bridge	163.43	0.0746 (745.70)
Alqurm Beach	1468.35	4.7285 (47285)
Behind Sultan Qaboos Mosque	1920.44	10.5153 (105153)
Ezaiba Coast	383.63	0.7019 (7018.8)
Coastal Road (Ezaiba)	312.09	0.5419 (5419.18)

Table (2) the perimeter and total area of affected locations

These quantiatave information can assist in damage assessment monitoring and it can be used to map the new situation and update the database used for the reconstruction of an area.

7 CONCLUSION

In this study, remote sensing data and techniques provided by GIS have proven their usefulness in disaster management plan especially in mapping the new situation after the disaster which help in updating the geographical database. This can be used for the reconstruction of the damaged area. GIS helped to interpret information by creating satellite based thematic maps that show the spatial diminsion of the effected areas. This will ease information analysis for successive stages of the process

of assessing the damage caused by the disaster especially re-building damaged facilities and infrastructure. Insurance companies shall use this updated spatial information to settle claims. IKONOS images with its high-resolution proved usefulness for pinpointing locations and the degree of damages. Moreover, IKONOS images can be used as reference maps to rebuild bridges, washedout roads, homes and facilities.

8 REFERENCES

Abdou Azaz, Lotfy: Capabilities of Using Remote Sensing and GIS for Tropical Cyclones Forecasting, Monitoring and Damage Assessment, First International Conference on Indian Ocean Tropical Cyclones & Climatic Change. Muscat, Oman 2009

Al-Awadhi, Talal :The Use of RS and GIS to Evaluate the Effects of Tropical Cyclones: a Case Study from A'Seeb, Muscat after GONU Cyclone, First International Conference on Indian Ocean Tropical Cyclones & Climatic Change. Muscat, Oman 2009

Al-Nahdy, Saeed "Cyclone Gonu's Winds Blast Oman Coast". Associated Press.

<http://www.forbes.com/feeds/ap/2007/06/05/ap3791997.html>. Retrieved 2007-06-05. (2007).

Agencies "Cyclone reaches Omani coast". Gulfnews.com. <http://www.gulfnews.com/region/Oman/10130181.html>.

Retrieved 2007-06-05, (2007).

Associated Press “Cyclone Hammers Oman; Veers Toward Iran”. <http://www.cbsnews.com/stories/2007/06/06/ap/world/main2895120.shtml>. Retrieved 2007-06-06. (2007).

D. LU, P. MAUSEL, E. BRONDI'ZIO and E. MORAN, Change detection techniques, International Journal of Remote Sensing, VOL. 25, NO. 12, PP 2365–2407, 20 JUNE, (2004).

Daily News : “Gonu inflicts \$1bn damage”. <http://www.gulf-daily-news.com/Story.asp?Article=185051&Sn=WORL&IssueID=30084>. Retrieved 2007-06-11. (2007).

Geo-Eye, IKONOS page on the Geo-Eye website, <http://www.geoeye.com/CorpSite/products/imagery-sources/Default.aspx#ikonos>, Retrived 2009-12-29

Jeyaseelan, A.T.: DROUGHTS & FLOODS ASSESSMENT AND MONITORING USING REMOTE SENSING AND GIS, (1999)

Joint Typhoon Warning Center: “Northern Indian Ocean Tropical Cyclone Best Track Data: Cyclone Gonu”. https://metocph.nmci.navy.mil/jtwc/best_tracks/2007/2007s-bio/bio022007.txt. Retrieved 2009-12-27. (2007).

Ministry of National Economy, “Final Results of the Census 2003” , Government of the Sultanate of Oman. Muscat, Oman, p.6. http://www.omancensus.net/english/pdf_files/final_results.pdf. Retrieved 2009-12-12. (2003),

Ministry of National Economy, “Data & Indicators of the Population” , Government of the Sultanate of Oman. Muscat, Oman, p.6. http://www.omancensus.net/english/pdf_files/final_results.pdf. Retrieved 2009-12-12. (2003),

NASA :NASA Earth Observatory: Tropical Cyclone Gonu”. 2007-06-04.http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?img_id=14288. Retrieved 2009-12-29. (2007)

Noueihed, Lin “Cyclone Gonu weakens to a storm on way to Iran”. ReutersAlertnet.<http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/L0768732.htm>. Retrieved 2007-06-07. (2007).

Reuters: “Oman on alert for cyclone — official news agency”. <http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/L04784687.htm>. Retrieved 2009-12-29. (2007)

World Gazetteer: Oman: largest cities and towns and statistics of their population<http://worldgazetteer.com/wg.php?x=&men=gcis&lng=en&des=wg&srt=npnpan&col=abcdefghijklmnoq&msz=1500&geo=-166> Retrieved 2009-12-29. (2009)

Vaidya, Sunil “Oman declares Gonu public holiday”. Gulf News. <http://www.gulfnews.com/region/Oman/10130225.html>. Retrieved 2007-06-05. (2007).

Vaidya, Sunil “Oman cancels all flights”. Gulfnews.com. <http://www.gulfnews.com/region/Oman/10130406.html>. Retrieved 2007-06-05. (2007).

Vaidya, Sunil “Cyclone Gonu weakening”. Gulfnews.com. <http://www.gulfnews.com/region/Oman/10130416.html>.

Retrieved 2007-06-06. (2007).

Vaidya, Sunil et al, “Gulf States on Gonu alert”.Gulfnews.com. <http://www.gulfnews.com/region/Oman/10130289.html>. Retrieved 2007-06-05. (2007).

قسمة اشتراك

السادة/المجلة الجغرافية الخليجية

أرغب الاشتراك في المجلة الجغرافية بعدد () نسخة، وذلك لمدة ()
ترسل الأعداد إلى: ()

العنوان: الدولة: المدينة:
ص. ب: الرمز البريدي: الهاتف: الفاكس:

☐ الإيداع في حساب الجمعية رقم: ٢٦٨٠٧٤٠٢٤٦ في مصرف سامبا في الرياض،

(ترسل صورة قسمة الإيداع على الفاكس: ٤٠١٣٥٩٧)

☐ شيك مصدق باسم الجمعية الجغرافية الخليجية رقمه ()

مسحوب على ()

☐ نقداً

الاشتراكات السنوية

☐ سنة بقيمة (٦٠ ريالاً سعودياً)	ترسل قسمة الاشتراك إلى المجلة الجغرافية الخليجية
☐ سنتان بقيمة (١٢٠ ريالاً سعودياً)	ص. ب ٢٩٤٥، الرياض ١١٤٦١ - المملكة العربية السعودية
☐ خمس سنوات بقيمة (٣٠٠ ريالاً سعودياً)	هاتف ٤٠١١٩٩٩/٢١٥٥ فاكس ٤٠١٣٥٩٧

قسمة اشتراك

السادة/المجلة الجغرافية الخليجية

أرغب الاشتراك في المجلة الجغرافية بعدد () نسخة، وذلك لمدة ()
ترسل الأعداد إلى: ()

العنوان: الدولة: المدينة:
ص. ب: الرمز البريدي: الهاتف: الفاكس:

☐ الإيداع في حساب الجمعية رقم: ٢٦٨٠٧٤٠٢٤٦ في مصرف سامبا في الرياض

(ترسل صورة قسمة الإيداع على الفاكس: ٤٠١٣٥٩٧)

☐ شيك مصدق باسم الجمعية الجغرافية الخليجية رقمه ()

مسحوب على: ()

☐ نقداً

الاشتراكات السنوية

☐ سنة بقيمة (٦٠ ريالاً سعودياً)	ترسل قسمة الاشتراك إلى المجلة الجغرافية الخليجية
☐ سنتان بقيمة (١٢٠ ريالاً سعودياً)	ص. ب ٢٩٤٥، الرياض ١١٤٦١ - المملكة العربية السعودية
☐ خمس سنوات بقيمة (٣٠٠ ريالاً سعودياً)	هاتف ٤٠١١٩٩٩/٢١٥٥ فاكس ٤٠١٣٥٩٧

قواعد نشر البحوث بالمجلة الجغرافية الخليجية

- (١) تقبل البحوث الجغرافية النظرية والتطبيقية المبتكرة والأصيلة التي لم يسبق لها النشر، وغير مقدمة إلى جهة أخرى في نفس الوقت، ويقدم الباحث إقراراً بذلك قبل البدء في إجراءات التحكيم.
- (٢) أن تلتزم البحوث بالأصول العلمية من حيث الأسلوب والنهج وتوثيق المراجع والمصادر المستخدمة بالطرق المعتمدة في البحوث الأكاديمية.
- (٣) ألا يزيد عدد صفحات البحث عن ٤٠ صفحة بكل محتوياته، بمسافة ونصف وبينط ١٦، وبخط Arabic Traditional.
- (٤) أن يتبع في توثيق الإشارة إلى المراجع في المتن نظام (الاسم: الصفحة) وفي حالة أكثر من مؤلف للباحث تذكر السنة قبل الصفحة)، وفي قائمة المراجع تسجل السنة بين قوسين بعد الاسم مباشرة.
- (٥) توثق قائمة المراجع والمصادر في نهاية البحث، ويتم ترتيبها هجائياً باللغتين العربية أو الأجنبية في قائمتين، ويفضل تقسيمها إلى الكتب والدوريات والتقارير وغيرها.
- (٦) يتقدم الباحث بنسختين ورقيتين من بحثه بالإضافة إلى قرص ممغنط يحويه على نظام (WORD MS (Windows).
- (٧) يرفق مع البحث ملخصان باللغة العربية وباللغة الإنجليزية في حدود صفحة واحدة.
- (٨) يرفق الباحث مع بحثه سيرة ذاتية مختصرة وحديثة.
- (٩) يخطر الباحث باستلام البحث وإرساله إلى المحكمين والنتيجة والموعود المقترح بنشره.
- (١٠) لا ترد الأعمال المرسلة إلى المجلة إلى أصحابها سواء نشرت أو لم تنشر.
- (١١) ترسل للباحث في حالة النشر نسختان من المجلة و ١٠ مستلات من بحثه.
- (١٢) كافة حقوق النشر تكون للمجلة لمدة ٣ سنوات من تاريخ إجازة النشر.

مع أطيب التمنيات ،،،