تنمية الموارد الأرضية وصيانتها بمنطقة ليوا –

الإمارات العربية المتحدة

دكتور

محمود السيد محمد شطا

مدرس بقسم الجغرافيا –

كلية الآداب – جامعة الإسكندرية

تنمية الموارد الأرضية وصيانتها بمنطقة ليوا – الإمارات العربية المتحدة

د. محمود السيد محمد شطا *

الملخص

مدينة ليوا هي إحدى مدن المنطقة الغربية التابعة لإمارة أبو ظبي، وتتمتع بموارد طبيعية Natural Resources يقصد بها عناصر البيئة الطبيعية، التى تستوجب الحفاظ عليها، وتحسين صيانتها، بإبتكار اساليب سريعة فى مواجهة الأخطار التى تتعرض لها، ووضع الحلول الملائمة، بهدف التخطيط لاستغلالها، ومراقبتها حتى لا يحدث خلل فى توازنها البيئى .

ويوجد بالمنطقة موارد أرضية، يعتمد عليها الأنسان فى حياته، تتمثل فى الكثبان الرملية، والسبخات، "والتى استطاعت الجهود البشرية، زراعة مساحات كبيرة منها بأشجار النخيل والمسطحات الخضراء ، وتنمية الموارد المائية التى تعد مطلباً ضرورياً للحياة، والاستقرار.

ومن خلال دراسة تحسين الصيانة لهذه الموارد، تطلب نقل التراكمات الرملية التى ارسبتها الرياح على الطرق والمسطحات الخضراء، بجرفات لإذالتها بصورة دورية ، للحد من خطورتها، والإفادة من هذه الرمال الناعمة والخشنة فى تكوين تربة زراعية، بمناطق السبخات، وتثبيتها بالنباتات التى تتحمل الملوحة واالجفاف .

* مدرس بقسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة الإسكندرية.

وقدمت نظم المعلومات الجغرافية ، خطة مستقبلية لأستيعاب التطور الهائل، والسريع فى جميع مجالات التنمية الزراعية بمنطقة الدراسة، وتشير الدراسة الحالية، إلى أهمية الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية، فى رصد متغيرات الموارد الأرضية في المناطق الصحراوية، ومحاولة تنميتها، وتحسين صيانتها.

المقدمة:

مدينة ليوا هي إحدى مدن المنطقة الغربية التابعة لإمارة أبو ظبى بدولة الإمارات العربية المتحدة، وتقع على بعد 230 كم من مدينة أبو ظبى العاصمة ، وتبلغ مساحة المنطقة 5.970 كم ^{٢}، وتبدأ من أطرافها الجنوبية الغربية صحراء الربع الخالي التي تميزها التكوينات الرملية بأشكالها كافة ، وتنتشر على أراضيها السبخات، والمستنقعات الملحية.

وتتمتع المنطقة بموارد طبيعية Natural Resources يقصد بها عناصر البيئة الطبيعية التى تستوجب الحفاظ عليها، وتحسبن صيانتها بإبتكار اساليب سريعة فى مواجهة الكوارث، والأخطار التى تتعرض لها، بوضع الحلول الملائمة، واتخاذ القرارات المناسبة لصيانها، والحفاظ عليها، والتخطيط لاستغلالها، ومراقبتها حتى لايحدث خلل فى التوازن البيئى .

وتحظى المنطقة بتطور كبير فى المرافق، والخدمات، وأماكن الترفيه، وتربطها بالمجتمعات السكانية، والعمرانية المجاورة شبكة جيدة من طرق النقل، ووسائل الموصلات، ويوجد بها موارد أرضية مميزة فى بيئة صحراوية يعتمد عليها الأنسان فى حياته، تتمثل فى الكثبان الرملية، والسبخات، "والتى استطاعت الجهود البشرية، والحكومية زراعة مساحات كبيرة من أشجارالنخيل، والمسطحات الخضراء،

والعمل على تنمية الموارد المائية التى تعد مطلباً ضرورياً للحياة، والاستقرار بالمنطقة، من أجل التوسع الزراعى. وقدمت نظم المعلومات الجغرافية خريطة للموارد الأرضية، لتساعد فى التطور السريع فى مجالات التنمية الزراعية، ومحاولة تحسين وصيانة هذه الموارد.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى مايلى:

- حصر الموارد الأرضية بالمنطقة، والتى تتمثل فى الكثبان الرملية، والسبخات، وتحديد العوامل، والعمليات التى أسهمت فى نشأتها وتطورها.
- رسم خرائط رقمية للموارد الأرضية بمنطقة الدراسة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للوقوف على كيفية تنميتها، وتحسين صيانتها.
- تحديد المشكلات االمرتبطة بالموارد الأرضية، واتخاذ القرارات المناسبة لصيانتها والحفاظ عليها، والتخطيط لاستغلالها، ومراقبتها حتى لا يحدث خلل فى التوازن البيئىفى المنطقة.

مصادر البحث، وأساليبه، ومنهجه:

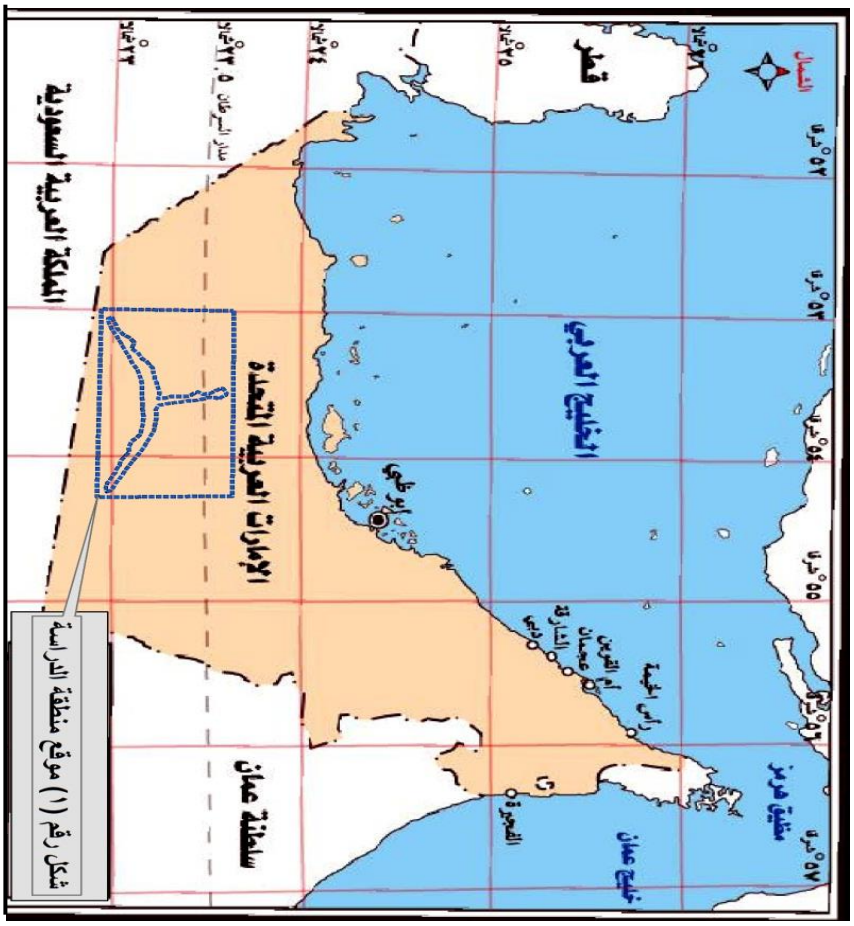
اعتمد الباحث على معظم الأساليب التى تساعده على تحقيق أهداف الدراسة مثل؛ التمثيل الكارتوجرافى، وتحليل الخرائط الطبوغرافية، والجيولوجية لدولة الأمارات بمقياس ١ : ٥٠ ألف لعام ١٩٧٩م، وخرائط متعددة المقاييس لمدينة أبو ظبى لعام ٢٠٠٥م، و٢٠٠٨ م من بلدية المنطقة الغربية بإمارة أبي ظبى.

وتم استخدام المرئيات الفضائية للاندسات بدرجة وضوح ٦٠ متر لعام ٢٠٠٧م، من بلدية المنطقة الغربية، وتم تحديد المواقع الحقيقية للموارد الارضية، المستخدمة فى الخرائط بواسطة جهاز GPS بدقة تصل لعدة من السنتيمرات؛ حيث تم تثبيت الجهاز في محطة معلومة الإحداثيات، واستخدام جهاز آخر متحرك؛ لرفع جميع، الظاهرات المستخدمة فى الدراسة.

وتم استخدام المسح الميدانى؛ للحصول على البيانات والمعلومات وتوقيعها على خريطة الأساس لمنطقة الدراسة، وجمع الصور الفوتوغرافية للموارد الأرضية، واعتمد الباحث على المنهج الاقليمي، لتمييز الموارد الارضية وتوزيعها الجغرافي، كما استحدم المنهج الاصولى لتتبع، وتحليل خصائص الموارد الأرضية ، وتفسير نشأتها وعوامل وعمليات تشكيلها.

وتحقيقاً للأهداف السابقة يمكن تناول الموضوعات الأتية:

- الخصائص الطبيعية.
- المظهر الجيومورفولوجي للموارد الأرضية.
- خريطة الموارد الأرضية، وتحسين صيانتها.



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

أولا: الخصائص الطبيعية:

١- الخصائص الجيولوجية و التضاريسية :

تعد منطقة ليوا جزءًا من الكتلة العربية الثابته، الواقعة ضمن القوس العربى الذى يقطع شمال وجنوب شبه الجزيرة العربية، والتى تعد الأساس الصخرى الصلب؛ الذى تراكمت فوقه إرسابات مختلفة ترجع إلى الأزمنة الجيولوجية المتعاقبة عليها، حيث تظهر طبقات الحجر الجيرى الكلسى، التابع لتكوين مسندم فى العصر الجوارسى بمنطقة عراوة جنوب غرب ليوا. وقد اتسمت شبه الجزيرة العربية بحركات الزحزحة فى العصر الكريتاسي المتأخر، وحتى بداية الزمن الجيولوجى الثالث (محمد متولى موسى ،١٩٧٨، ص ٢٢٤).

ومن ثم تعرضت للحركات التكتونية الرأسية، على شكل محدبات أدت إلى خسف، وهبوط أرضى فى منطقة حوض الربع الخالى فى عصر الميوسين التابع للزمن الجيولوجى الثالث؛ وتكون على أثر ذلك حوض مقعر تأثر بالحركات الانكسارية" بالإضافة إلى الشقوق، والفواصل التى لها دور أقل أهمية من الحركات الالتوائية فى المنطقة، والتى قطعتها عوامل التعرية الى تلال منخفضة الأرتفاع .

وتظهر صخور عصر الميوسين، وعصر البليوسين على هيئة بقع متفرقة تزداد فى مساحتها باتجاه الشمال الغربى، وتتألف تكويناته من طبقات من الصخور الجيرية الرملية المائلة للأحمرار ذات أحجام دقيقة، ومتوسطة الحبيبات (وزارة البترول والأنتاج المعدنى- ١٩٩٨)، والحجر الرملى، والمارل، والحجر الجيرى الكلسى، الذى يظهر به مجموعة من الظاهرات الكارستية، بالإضافة الى؛ خزانات المياه الجوفية (خليل عطايا، ١٩٧٤ ،ص ١٥٠). وتظهر إرسابات الزمن الجيولوجى الرابع فى

عصر البلايوستوسين، نتيجة تعرض المنطقة لطغيان البحرعلى معظم أجزائها المنخفضة، والسهلية، وحينما انحسر البحر تكونت مجموعة من الكثبان الرملية التى تتألف من الرمال، والكوارتز، والكالسيت.

وظهرت فيما بينها رواسب السبخات الداخلية التى تتألف من الرمل، والطين، والأملاح و يظهر ذلك فى سبخات منطقة البطين جنوب منطقة ليوا؛ وظهرت أيضا مجموعة من القباب الملحية التى تتألف من الطفل، والمارل قرب الحدود السعودية، فى الجنوب الغربى من منطقة ليوا حيث توجد إرسابات الزمن الجيولوجى الرابع.

وتظهر أيضا مجموعة من الارسابات من الرمل ، والحصى، والجلاميد على شكل بيضاوى تأخذ محوراً شرقياً غربياً شمالياً جنوبياً كامتداد لشمال صحراء الربع الخالى ومن ثم يمكن القول : إن التكوينات الجيولوجية تعد سبباً في التطور الجيولوجي لمنطقة ليوا، وقدر عمر الرمال المتحجرة فى ليوا بأكثر من اربعين ألف عام(نبيل سيد إمبابى،٢٠١٢، ص ٣٩)، والرمال المغطاة فى السبخات الحديثة، شمال منطقة ليوا بخمس عشرة الف عام .

وبذلك يمكن القول أيضاً، إن ارسابات الزمن الرابع هى الأكثر انتشارا فى منطقة الدراسة، وإن الصخور الرملية الجيرية، تظهر بوضوح فى منطقة مدينة ذايد شمال ليوا، وتتكون من حبيبات جيرية دائرية الشكل ، أختلطت بحبيبات الرمل، وتأثرت بفعل عوامل التجوية، والتعرية الهوائية. .

وتظهر الارسابات السبخية على شكل مجموعة من المساحات المتناثرة فى الداخل الصحراوى، وأراضى ما بين الكثبان الرملية، وتتكون من المواد الكلسية، والطينية، والمتبخرات؛ مثل الجبس، والإنهدريت، والسلتيت، مماجعل سطوح هذه

السبخات متماسكة تقاوم فعل الرياح. ويوجد بالمنطقة مجموعة كبيرة من التراكمات الرملية، تتكون معظمها من الكوارتز والرمل ارسبتها الرياح، لتغطى مساحات واسعة من الجزء الجنوبى لمنطقة الدراسة .

٢- الظروف المناخية:

اكتسبت منطقة الدراسة صفة المناخ القارى الصحراوى، نظرًا لوقعها بين دائرتى عرض ١٩:٣٠ إلي ٢٢:٥٠ درجة شمالاً، ويمر مدار السرطان فى الجزء الجنوبى منها، لترتفع معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف الي ٢٩ درجة مئوية، وتصل لأكثر من ٤٠ درجة مئوية فى وسط النهار، وتستمر على هذا المنوال حتى شهر سبتمبر، وهو شيء مألوف لدى سكان منطقة ليوا.

وخلال فصل الشتاء تبلغ معدلات درجات الحرارة ١٩.٦ درجة مئوية، ونتيجة الاختلافات الكبيرة بين درجات حرارة الصيف، والشتاء، يبلغ المدى الحرارى الفصلى لأكثر من ٣٠ درجة مئوية، وهو مدى حرارى كبير يميز المناطق ذات المناخ الصحراوى المدارى،

وتصل متوسطات الرطوبة النسبية إلى ٦٤%، وترتفع فى بعض المناطق إلى ٩٦% قرب ساحل الخليج العربى نتيجة تشبع الهواء بالرطوبة لدفء مياهه، وتتأثر المنطقة بنطاق الضغط المرتفع دون المدارى، المتمركز على وسط اسيا، ونطاق الضغط المنخفض الأستوائى فوق المحيط الهندى، وتقل الرطوبة النسبية فى منطقة ليوا، ولاسيما فى أشهر الربيع إلى ٤٤%.

وتبلغ كمية التساقط المطرى ٥٣.١ ملليمتر، حيث تسقط فى ثلاث أشهر فقط، ديسمبر ويناير وفبراير، وتتذبذب من عام لأخر.

وتتأثر المنطقة بالرياح الشمالية الغربية، والشمالية الشرقية، وهى السائدة فى معظم شهور العام بنسبة ٥٢.٤ % من المجموع الكلى لنسب هبوب الرياح فى جميع أتجاهاتها، ومعدل سرعتها ٩.٩ عقدة / ساعة . (ياسين إبراهيم ياسين،١٩٩١ ، ص ٦) .

وتؤثر الرياح في نقل المفتتات الناعمة إلى أعلى الكثبان الرملية، حيث تظهر مكوناتها من الرمال الخشنة والمتوسطة فى حجم حبيباتها، على سطوح هذه الكثبان، لتكون أشكالاً متموجة تعرف بالنيم. وتتعرض معظم آبار المنطقة ومزارعها لسفى الرمال، وقد استطاع السكان معالجة هذه المشكلة؛ بأستزراع الأشجار، والأحراش؛ لتصبح مصدات للرياح تعرف ("بالحضار) كما فى منطقتي عورادة جنوب منطقة ليوا.

وتسود الرياح معظم أيام السنة؛ لانعدام العوائق التضاريسية، وتوافر معظم العوامل المساعدة على النشاط الريحى، المتمثلة فى الحرارة المرتفعة، والأمطار القليلة، وزيادة التبخر، وتوافر الرمال كمادة أولية تحملها الرياح التى تنقلها ثم ترسبها على شكل كثبان رملية، بمناطق الاعشاب والنباتات الطبيعية كمصدراً هاماً لاصطياد الرمال المتحركة مع الرياح ، وكلما ازداد نموها ساعد ذلك على اصطياد اكبر كمية من هذه الرمال (عزة احمد عبدالله ،٢٠٠٥،ص ١٣٤) .

٣- الغطاء النباتى:

يظهر الغطاء النباتى فى منطقة ليوا بشكل متباعد ومتبعثر ، ويتمثل فى مجموعة من النباك التى تحيط بها كثبان رملية صغيرة الحجم، وقليلة الارتفاع بالأضافة إلى؛ النباتات العشبية، والشجرية مثل: نبات "النصى" الذى يستخدم كغذاء للجمال ونبات "الجرنة" المنتشر فى المناطق المنخفضة، وبعض النباتات المحبة

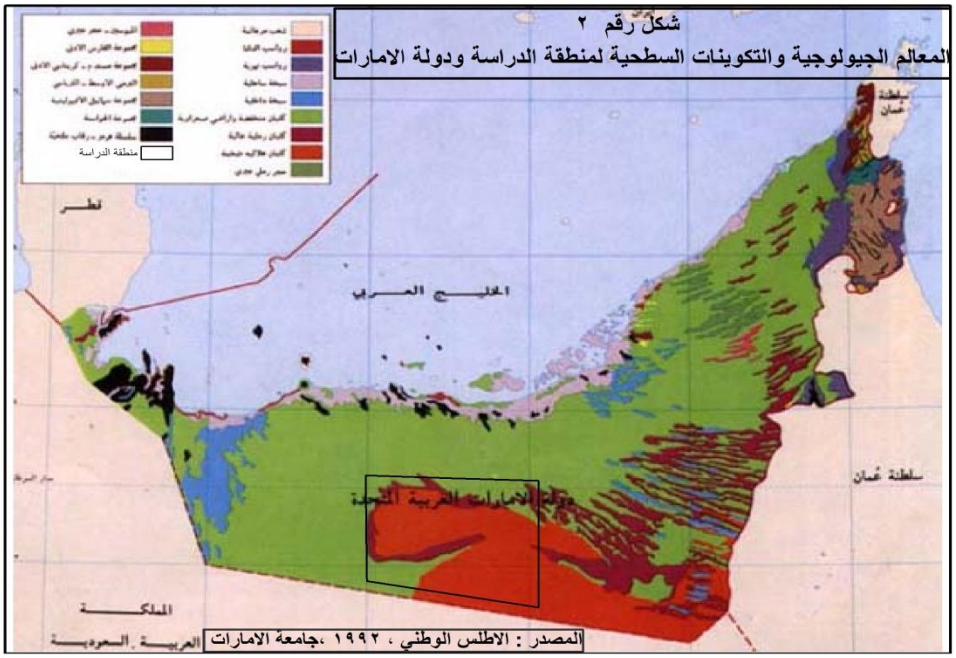
للأملاح مثل "التمام" فى مناطق السبخات، و"السعدان" كنباتات شوكية .

ويستخدم السكان بعض النباتات الطبية فى معالجة بعض الأمرض مثل: "الجعد" للحمى، وضربات الشمس، وهناك نباتات أقل أنتشار مثل السبط" الذى ينمو فى المناطق الرملية السهلية، وترتفع أشجارها إلى أقل من المتر الواحد، بجانب نباتات "الطرفاء Tamarix nilotica والسدر" التى تتباعد فيما بينها من ١٠–٢٠ مترًا. (بيانات غير منشوررة، أدارة الحدائق، بلدية أبو ظبى –٢٠٠٩ م).

وقد أنشاء السكان في هذه البيئة الصحراوية مجموعة من المزارع النموذجية، وزراعة أشجار النخيل، والمسطحات الخضراء، التى تعتمد فى ريها على المياه الجوفية من الآبار التي تتراوح أعماقها من بضعة أمتار إلى ستين مترًا، ويتم استخدام المضخات الميكانيكية فى خروج المياه على سطح الارض، ومن أهمية هذه المناطق المزروعة فى المنطقة، تلطيف الجو، وتثبيت التربة، كما تمد أشجار النخيل السكان بالتمور كمورد غذائى رئيسى، وتعد مصدراً هاماً للأخشاب، والسعف وتستخدم فى بناء المساكن بالأضافة الى: صناعة السلال والحصر.

ثانيًا– المظهر الجيومورفولوجى للموارد الأرضية:

من خلال الإلمام بالمظهر العام للموارد الأرضية الرئيسة في منطقة الدراسة أمكن التعرف الى ظاهرتين بارزتين هما الكثبان الرملية، والسبخات التي احتفظت بمظهرها حتى الان وتتمثل فى :



شكل (٢) المعالم الجيولوجية والتكوينات السطحية لدولة الإمارات العربية المتحدة

المصدر : الأطلس الوطنى، ١٩٩٢، جامعة الإمارات، العين

١-الكثبان الرملية وأشكالها:

نظرًا لوقوع منطقة ليوا ضمن الداخل الصحراوى لدولة الإمارات العربية المتحدة، فهى امتداد جغرافى طبيعى لشبه الجزيرة العربية، ومنطقة الربع الخالى، ذات الصحراء الرملية، وعلى الرغم من الانخفاض الواضح فى تضاريسها، وانتشار المناطق السهلية، إلا أن هناك تدرجًا فى الارتفاع فى كثبانها الرملية، فهى ترتفع فى منطقة حزام ليوا من عشرة إلى ثلاثين مترًا فى شمال منطقة الدراسة، حيث تسود الكثبان الرملية على شكل أشرطة طولية، ويعد التضرس المحلى، والرياح المحلية من اهم العوامل التى تؤثر على تشعبها (صابر أمين دسوقى، ٢٠٠٠، ص ٢٥٤).

وتتألف سطوح هذه الكثبان من رمال صفراء ذهبية اللون، ومائلة للحمرة كلما اتجهنا جنوبًا، كما تظهر فى شمال ليوا بلون رمادي، فاتح لتزايد نسبة مكونات الكوارتز فيها، وتختلط رمال الكثبان فى بعض المناطق بمشتقات الصخور الفحمية السوداء، نتيجة نقل الحبيبات الرملية من مكان لآخر فى أتجاه منصرف الرياح، وقذفها للمفتتات الرملية بسرعة عالية. حيث تكتسب المنطقة شكلاً طبوغرافيًا مموجًا.

جدول (١) نتائج التحليل المعدنى(%) لمنطقة ليوا

المنطقة	كوارتز %	كربونايت %	جارنت %	ماجنتيت %	أباتيت %	زيركون %	ثورمالين %	مونازيت %	أخرى %
ليوا	٣٣	٣٩	٧.٨	٥.٢	٤.٨	١.٣	٣.٢	١.٩	٣.٨

المصدر : بتصرف – (ياسين إبراهيم ياسين ،١٩٩١ ، ص١١١) .

والكثبان الرملية فى منطقة ليوا اشكالها عديدة، ما بين البسيط، والمركب والمعقد، وذلك لتعدد العناصرالمعدنية المتداخلة فى تركيبها من رمل، وعناصر فحمية، وكوارتز، وحبيباتها ذات احجام خشنة، ومتوسطة وضعيفة التكور، وتعمل الرياح الشمالية، والشمالية الغربية مع الجنوبية، والجنوبية الشرقية على تآكل جوانب هذه الكثبان. حيث يظهر نمط شبكى(نبيل سيد امبابى ،٢٠١٢، ص.١٣) من الكثبان الرملية تتكون حينما يلتقى نظامان من الكثبان الطولية بزوايا كبيرة او متعامدة بعضها على البعض الآخر.

وتبين من خلال الدراسة الميدانية، وجود الحفر، والمنخفضات البيضاوية الشكل بجوار الكثبان الرملية المرتفعة، حيث تبلغ متوسط أطوال هذه الحفر ٧ أمتار وعرضها ٣ أمتار فى المتوسط، وتلتحم الكثبان الرملية الصغيرة الحجم مع الكثبان

الهلالية Crescent Dunes . حيث تتكون فى ظل نظام رياح احادى يسود فيه احد الاتجاهات، ثم تتزايد فى الأرتفاع جنوبًا لتصل إلى أقصى أرتفاع لها قرب الحدود مع السعودية إلى مائة متر، كجزء من شمال صحراء الربع الخالي كثانى اكبر بحر رملى فى العالم، وهي ناتجة عن خشونة السطح، والتذبذب فى ديناميكية الهواء وتعرف بالبرخان، والتي تطورت عن الاشكال الرملية البيضاوية او القبابية.

وتظهر كثبان رملية مركبة، ومعقدة فى جنوب منطقة الدراسة و قممها ذات محاور متعامدة مع أتجاه الرياح السائدة فى المنطقة، وهى الشمالية، والشمالية الغربية، لتعطى أشكالاً مستطيلة، وتظهر فى جنوب غرب ليوا، على هيئة سيوف رملية طولية، تتزايد انحراف أطرافها باتجاه الجنوب بالقرب من تل مرعب جنوب غرب ليوا، والتى يتراوح متوسط أطوال هذه الكثبان من ٥ إلى ١٣ كم، ويبلغ عرضها فيما بين ٥٠٠ إلى ٩٠٠ متر، على شكل سلاسل متوازية من الكثبان ذات الحواف المستقيمة، وتتباعد عن بعضها بمتوسط قدره كيلو متر واحد إلى ٣كم وترتفع من ٥ إلى ٣٠ مترا شمال مدينة ليوا.

وتظهر مجموعة من الكثبان الرملية النجمية العملاقة، ذات أشكال غير منتظمة والتى تتصف بالشكل الهرمى له قمة مركزية يتفرع منها الى عدة أذرع، ويتكون كل ذراع من جانبين يلتقيان فى قمة حادة، احدهما يمثل الجانب المواجه للرياح ذو سطح مموج، والأخر يمثل جانب ظل الرياح، الذى تنهال عليه الرمال لتنقله من الجانب المواجه للرياح، ويسود هذا الشكل من الكثبان بالأتجاه جنوبًا من مدينة ليوا.

وتوجد بعض الحافات الرملية Sand Ridges حينما يقع صباب هذه الكثبان بين قرنى الكثيب، وتشيران إلى اتجاه الرياح، حيث يزيد طول أحد أطراف قرنى الكثيب عن الآخر. لسيادة الانحدارات الهينة فى منطقة الدراسة، وترجع أيضاً

للظروف المناخية (أمبابى وعاشور، ١٩٨٣، ص: ١٩٨) التى تتميز بها المناطق الصحراوية .

وتنتشر مجموعة من الفرشات، والظلال الرملية، والنباك بشكل عشوائى خلف النتوءات الصخرية، وترتبط نشأتها بالحبيبات الخشنة (Bagnold, 1941 p: 243) حيث تقوم الرياح الشمالية الغربية، بحمل الحبيبات الناعمة، تاركة خلفها الحبيبات الخشنة، وتعترض هذه العوائق الرياح المحملة بالرمال فتجمعها على شكل مثلث، قاعدته فى مهب الرياح، ورأسه فى منصرف الرياح، ومتوسط أرتفاعتها تتراوح بين ٢–٥ أمتار، بالقرب من منطقة مزيرعة جنوب غرب ليوا.

ويجب تتبع حركة الكثبان الرملية، وتاثيرها على بعض مظاهر النشاط البشرى، بمنطقة ليوا وخاصة الطرق، والأراضى الزراعية، حيث ينشط فعل الرياح فى تحريك الرمال، ليؤثر سلبيًا على الموارد الأرضية، ولذلك يجب وضع حلول للحد من خطورة هذه المشكلة (ممدوح تهامي عقل،٢٠٠٢،ص ٥٢) ولاسيما الزراعية، والإفادة من التكنولوجيا الحديثة الخاصة باستخدام الصور الفضائية، ونطم المعلومات الجغرافية في تتبع دراستها.

٢– السبخات:

تشغل السبخات، الأراضى المنخفضة بمنطقة الدراسة، ولاسيما مناطق ما بين الكثبان الرملية، وهى مختلفة فى مساحتها ، حيث يبلغ متوسط عرضها من ٣ إلى ٩ كم كما فى سبختى: منطقتى عورادة والبطين جنوب غربى ليوا، وسبخة منطقة الظفرة فى شمالها ، وهى على شكل أودية(عادل عبد السلام، ١٩٧٨، ص. ١٠٧) عرضية، وطولية تسير بين الكثبان الرملية .

وتدل الفروق التضاريسية بأرضيتها ، على أن السطح الأصلى لمناطق هذه السبخات، كان أقرب إلى الانبساط، والاستواء وكان يقع على مستوى أرضى منخفض المنسوب، وشاهد الباحث ظهور مستوى الماء الأرضى بها على عمق عدة سنتيمترات، كما فى سبختى؛ البطين، وأم السميم جنوب شرق منطقة الدراسة .

ويظهر أيضًا بأرضية سبختى: الحمرة، والقفا شمال منطقة الدراسة ، لون أبيض ناتج عن وجود الأملاح التى تشكل غطاءً خارجيًا مختلطًا بالرمال، وتوجد فى بعض أسطحها أغشية رقيقة، ترتكز على رواسب طينية ناعمة مختلطة بالمواد الغرينية، بجانب مجموعة من التراكمات الرملية المبعثرة، بارتفاع يتراوح من ٢-٦ أمتار.

ويظهر بغرب منطقة الدراسة، حافات جرفية صخرية متدرجة مختلفة الأرتفاع، بدجات انحدار خفيفة من٢ الى ٨ درجات، وفي نهايتها سبخات صغيرة المساحة، تعرف باسم محلى هو (جو) وتتألف موادها من الطمى، والطين، والرمل، ويغطيها غشاء رقيق من قشرة صلبة ملحية، بسبب تعرضها للرطوبة، والجفاف.

وتتعرض أسطح هذه السبخات لتساقط الأمطار شتاًء، فتجعلها تتشبع بالمياه، ويكون السير عليها خطيرًا للغاية فى هذه الفترة، ولكن سرعان ما تجف صيفًا، وتتبخر مياهها؛ لتظهر على أرضيتها صخور صلبة من الحجر الكلسى المختلط بالرمل، والمتبخرات كالجبس، والأنهدريت، والمارل، والأملاح المتبلورة، التى تجعل أسطح هذه السبخات متماسكة تقاوم عمليات النحت بفعل الرياح (ياسين إبراهيم ياسين ،١٩٩١، ص ٢٧) . ولاسيما قرب الأراضى المنخفضة التى تقع بين الكثبان الرملية، كما فى سبخة منطقة عرادة جنوب ليوا، التى يميزها بعض الأملاح التى يزداد سمكها بمرور الوقت.

وقد يتسرب جزء من مياه التساقط المطري شتاًء، خلال الفراغات البينية فيما بين رواسب الطين، والرمل، ويستقر عند منسوب قريب منها ؛ ليعود مرة اخرى إلى السطح عن طريق الخاصية الشعرية، ثم تتعرض هذه المياه للتبخر نتيجة؛ ارتفاع درجات الحرارة، لتظهر، قشرة ملحية صلبة ترصع أرضيتها .

ويميز سبخات منطقة ليوا، وجود كتل صخرية مائدية الشكل، ذات حافات شديدة الانحدار، متوسط انحدارها ٣٦ درجة، وترتفع من ١٠ إلى ٢٠ مترًا، وأعلاها ٤٠ مترًا ؛ لتشكل بذلك درجات متتالية تتابعية يغطيها غشاء رقيق من الرمال الناعمة.

ويعكس التباين فى لون رواسب سبخات منطقة الدراسة، إلي ما تحتويه من كمية الرطوبة؛ حيث تصبح فاتحة الون نتيجة جفافها، واختلاطها بكميات وفيرة من الأملاح، ويذداد دكانة لونها لأرتفاع محتواها من الرطوبة (ماجد محمد شعلة، ٢٠٠٤، ص ٤٧) الناجم عن أرتفاع مستوى الماء الباطنى .

وعلى الرغم من صعوبة هذا المظهر الجيومورفولوجى، لسبخات منطقة ليوا، فقد أنشأت الهيئات الحكومية، وسكان المنطقة ، مجموعة من المزارع بمساحات كبيرة، والعمل علي تنميتها، بإنشاء شبكة من الطرق المرصوفة بأرضيتها، نتيجة استواء سطحها.

شكل (٣) خريطة توزيع لكثبان الرملية والمسطحات الخضراء بمنطقة الدراسة

ثالثا– خريطة الموارد الأرضية وتحسين صيانتها:

١– المسطحات الخضراء، وتحسين صيانتها فى مناطق السبخات:

المسطحات الخضراء، هى مساحات مزروعة بالأزهار، وأشجارالنخيل، والفواكه، وتضم المزارع النموذجية والحدائق العامة، والمتنزهات، التى أنشأتها الهيئات الحكومية، وبعضها تابع للسكان، وتوجد فى مناطق السبخات، والأراضى المنخفضة بين الكثبان الرملية، لأستواء سطحها ، ولتربتها الطينية الرملية الصالحة للزراعة، كما تشمل المسطحات الخضراء، علي مجموعة من المشاتل، التى أنشأتها الحكومة بواسطة الشركات الزراعية، والتى تخصصت فى إنتاج الخضر، والفاكهة، ونباتات الزينة.

وتم أنشاء شبكة من الطرق، تخدم المحلات العمرانية على أطرافها؛ نتيجة التشجيع الحكومى لعمليات التوسع الزراعى، بالقرب من مراكز الاستقرار السكانى، والاهتمام بالتنوع فى زراعة المحاصيل، لكي توفر المواد الغذائية مثل الخضر والفاكهة لتحد من أستيرادها من الخارج، وتساهم بجزء يسير فى زيادة الدخل القومى، للحد من الاعتماد على البترول.

ويتم استخدام أساليب متعددة لري المسطحات الخضراء، بواسطة المياه الجوفية سواء أكانت السطحية أم العميقة ، والتي يتم استخراجها عن طريق حفر الأبار المجمعة التى يصل عمقها من مترين إلى خمس وثلاثين مترا (خليل عطايا، ١٩٧٨، ص٥) ، وسبب تواجدها فى هذه الأعماق نتيجة تسرب مياه الأمطار، والسيول فى التكوينات الجيولوجية السطحية، عبر الشقوق، والفواصل، والانكسارات، بالإضافة إلى المياه الجوفية العميقة المختزنة فى الطبقات الصخرية منذ أزمان

سحيقة، حيث تعد هذه الآبار مصدرًا أساسيًا للمياه بمنطقة ليوا، ويتم حفرها فى مناطق السهول الحصوية الرملية المنبسطة التى تتكون من رمال ناعمة، ومتوسطة الخشونة، حيث بلغ عدد هذه الأبار ٣١٥ بئرًا حفرت بواسطة الهيئات الحكومية، والسكان فى منطقة ليوا.

ومن الأساليب المتبعة فى ري المسطحات الخضراء بمنطقة الدراسة:

ا – **الري بالأحواض:** ويطبق هذا الأسلوب فى جميع أنواع التربات، ولكنه فى منطقة ليوا غير فاعل، لوجود التربة الرملية التى تتسم بمعدل النفاذية العالية، مما تساعد علي تسرب المياه.

ب – **الري عن طريق جريان المياه عبر قنوات:** وتجرى هذه القنوات فى مناطق مستوية، وهى قليلة في المنطقة بسبب سيادة عمليتى التبخر، والجفاف.

ج – **الري بالرش:** يعتمد على شبكة من الأنابيب، يتركب عليها الرشاشات التى تدور وترش المسطحات الخضراء، والأراضى الزراعية وتستخدم عدة من المرات يوميًا، ولها برنامج صيانة دورى، ويطبق هذا النظام فى الأراضى الرملية الخشنة ذات الملوحة المعتدلة، ويستخدم فى المزارع الحكومية من أجل توفير المياه.

د– **الري بالتنقيط:** ويعتمد على توزيع أنابيب بلاستيكية، تمتد على هيئة خطوط متوازية بامتداد أشجارالنخيل، وعلى طول خطوط المحاصيل بالمسطحات الخضراء، ويتفرع منها أنابيب رفيعة، وأنابيب أخرى صغيرة ورفيعة جدًا لتصل الي كل شجرة، وهى طريقة تقلل من التبخر، وتوفر كميات كبيرة من الماء تصل الي ٥٠% من جملة كمية المياه المستخدمة فى أسلوب الرى بالغمر (ماجد محمد شعلة،٢٠٠٥،ص١٨٥).

وتستخدم الأسمدة لتحسين المحاصيل الزراعية بعد ازابتها بمياه الرى، حيث يتم تسميد أشجار النخيل، والمسطحات الخضراء، لتقليل تراكم الأملاح الضارة فى تربتها، وينقسم التسميد إلى تسميد عضوى؛ لزيادة نسبة الفسفور، والنتروجين، وتسميد كميائى؛ لزيادة نسبة البوتاسيوم، والأمونيوم، والكبريتات ويتم تسميد المسطحات الخضراء، وصيانتها أربع مرات سنوياً.

كما يظهر نظام الأفلاج؛ للحصول على المياه الجوفية في بعض مناطق شرق ليوا ، والمجاورة للمنحدرات السفلية لمنطقة المرتفعات الشرقية، حيث تتسرب المياه جوفيًا فى بعض الطبقات الحاملة للمياه إلى خارج نطاق الحوض، ولكن تستلزم هنا نفقات باهظة لإعادة رفعها من أعماق كبيرة (محمد مجدى تراب، ٢٠٠٣، ص ٣٢٥) ، حيث تنتج هذه الأفلاج نحو ١١ مليون جالون يوميا، وهى كمية تكفى لرى ٢٠٠٠ فدان، وتسد كمية وفيرة من إحتياجات السكان من مياه الشرب

والآبار في منطقة الدراسة، تشق فى مناطق الصحراء الرملية، التى تراكمت رمالها على هيئة كثبان بفعل الرياح، وهى دائمة الحركة من الجنوب الغربى إلى الشمال الشرقى. وتعد خزانًا طبيعيًا للمياه الجوفيه، ولا تزيد نسبة الملوحة فى مياهها عن ٥٠٠ جزء من المليون.

ويمكن أيضاح أن من مميزات المسطحات الخضراء فى أراضى السبخات ، إنها تعمل على تلطيف الجو، وانبعاث غاز الأكسجين، وامتصاص الكربون كآثار بيئية ايجابية ، بالأضافة إلى تثبيت التربة. وتأتى الإفادة من زراعة أشجار النخيل فى منطقة ليوا، لفوائده الكثيرة حيث تجرى المسابقات بها على أفضل ثماره، والإفادة من أخشابه، وجلبه للظل فى أثناء النهار.(يوجد فى منطقة ليوا أكثر من ٤٠ نوع من التمور الطازجة، والمجففة).

مما دفع المسئولون فى مدينة ليوا، لتطوير، وتنمية المسطحات الخضراء، وزيادة مساحتها سنويًا بتخصيص ميزانية تقدر بنحو ٣٥٠ مليون درهم كل ثلاثة أعوام (بيانات وزارة الزراعة – بلدية منطقة ليوا– لعام ٢٠٠٩). من أجل عمليات تحسين صيانتها، بمكافحة الآفات، والحشرات التي توجد بها، والعمل على تسوية تربتها، وأزالة التراكمات الرملية بصفة دائمة، وشق الآبار، وتنظيفها من أجل الحصول على المياه التى تستخدم في رى هذه المسطحات الخضراء.

ويظهر بالمدينة مساحات خضراء مزروعة بالأشجار، ونباتات الزينة، والأزهار، والورود حيت تعطى منظراً جميلاً ولاسيما؛ فى مناطق الحدائق العامة، والتروحية التى يلجأ إليها السكان للهروب من حدة حرارة الصيف، وتتأثر بحركه الريح الطليقة، وتنقل المؤثرات الحرارية، ورطوبة الهواء لتقاوم ملوثاته ولاسيما؛ أنها مدينة بترولية صحراوية .

وتتطلب دراسة المورد الأرضى، التعرف الى نوع التربة، والخصائص الصخرية، ودراسة النباتات المزروعة (Amadio, 2002, P.266)، فى هذه المسطحات الخضراء بالإضافة إلى استخدامات الأرض، حول البيئة الطبيعية .ولذلك تم حصر أماكن زراعة المسطحات الخضراء (جدول رقم ٢) ، وأشجار النخيل، والأشجار المتنوعة الأخرى فى منطقة ليوا، والتى تحتاج إلى تحسين فى صيانتها بشكل دوري،حيث وجدت بالقرب من المناطق التى تعرضت لأخطار حركة الرمال وزحفها، ولتقلل من تأثيرها.

جدول (٢) مناطق المسطحات الخضراء التي تحتاج لتحسين صيانتها بمنطقة ليوا.

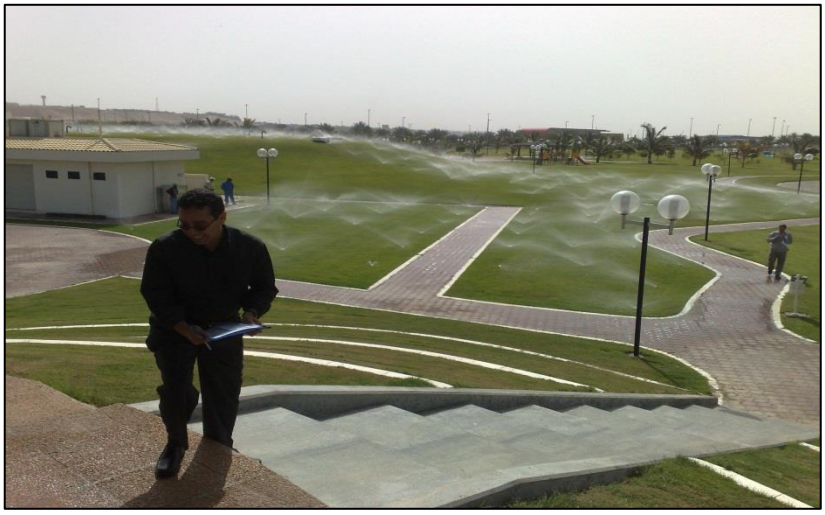
م	المنطقة	المساحة/هكتار	عدد النخيل	عدد الأشجار الأخرى
١	الكبشية	٥٤٧.٧	٦٠	١٠٨٢٧٤
٢	الفلاحية	٧٥١.٣	١٥٥٤	٢١٦٢٤٦
٣	البوجير	٣٩.٩	٤٢٩	٨٧٩٦
٤	وادى غزلان	٤٠٠.٩	٥٣٠٠	٦٧٦٠٠
٥	مشيعل	١١.١	٢٦٩	١٠٤٩
٦	شمخة مزيرعة	٣٦٥.٥	٣٦٠٣	٦٢٧٤٩
٧	مروان	٩٣.٣	٥٠٧	١٨٠٩٠
٨	الرديوم	٣٠.٠٠	٣٧٠٠	٢٤٠٧
٩	حميم	٢٦٢.٩	٢٥٤٨	٥١٩٥٤
١٠	الأربعين	٢١١.٥	--	٤٠٠٠٠
١١	مشاتل المرير	٥٩.٥	٦٣٣٤	٤١٤٧
١٢	المزارع النموزجية	٦٤.٠٠	١٤٣	١٠٧٨١
١٣	الحديقة العامة	١٢.٤	١٢٧	١١٩٧
١٤	القصر الجديد	١٦٤.٨	١٢٨٨٩	٩٠٠٦
	المجموع	٣٠١٤.٨	٣٧٤٦٣	٦٠٢٢٩٦

المصدر (بيانات غير منشوره ، بلدية منطقة ليوا، امارة ابو ظبي، لعام ٢٠٠٩) .

صورة (١) تبين السبخات والمستنقعات الملحية، التي تقع شمال منطقة ليوا.

صورة (٢) تبين كيفية الحصول على بيانات الموارد الأرضية، فى إحدى السبخات المزروعة بمنطقة ليوا.

صورة (٣) تبين التجمعات الرملية ، وبعض اشجار النخيل، والمسطحات الخضراء جنوب منطقة ليوا.



صورة (٤) طريقة الرى بالرش للمساحات الخضراء المزروعة، وتحسين صيانتها بمنطقة ليوا.

٢ – خطة مستقبلية للإفادة من المواردالأرضية.

من خلال حصر الموارد الارضية ومسحها بواسطة الدراسة الميدانية، تم بناء قاعدة بيانات مكانية ووصفية لمنطقة الدراسة، تمثلت فى جمع البيانات للمسطحات الخضراء المزروعة فى أماكن السبخات، والأراضى المنخفضة المنسوب، التى تقع فيما بين الكثبات الرملية، بالأضافة الى الموارد الارضية الاخرى ، المستخدمة فى أزالة الرمال من الطرق وتثبيت الكثبان الرملية، وأدخالها على الحاسب الآلى مستخدماً برنامج (Arc GIS.V.9.2) لسهولة التعامل مع أوامره، وقدرته على رسم الخرائط وطباعتها ، وتصميم الجداول، وأجراء التحليلات المكانية المتنوعة .

وتم إدخال البيانات المكانية (Spatial Data) على خريطة الأساس؛ لتأخذ ثلاثة أشكال هندسية هى (النقطة والخط والمساحة)، ثم إدخال البيانات الوصفية (Attributes Data) المرتبطة بتلك العناصر الثلاثة (محمد الخزامى عزيز، ١٩٩٨، ص:١٥٦). على هيئة حقول لكل عنصر مكانى، يشمل على رقم تعريفى له (ID Code) .

وإنشاء خريطة الأساس الرقمية Digital Base Map بإعتبارها مستودع يتم فيه تخزين البيانات فى بيئة جغرافية تسمى (Geodata Base) على هيئة طبقات Layers تحتوى كل طبقة على نوع واحد من المعالم الأرضية (Feature Class)، وتسجيل إحداثيات الخريطة وتصحيحها بواسطة Rectify لتصبح قاعدة البيانات متاحة على هيئة مخرجات جدولية، وخرائطية، يستفاد منها فى عمليات الاستفسار، والاستعلام Querying وحفظها على الخريطة الرقمية، وأمكن الإفادة من الخرائط الطبوغرافية لمنطقة ليوا باعتبارها بنك للمعلومات لهذه البيانات .

وتم استعدال الخريطة الرقمية؛ لتوافق مسقط مركاتور المستعرض UTM باستخدام برنامج (Auto Desk Map)، مراعيًا فى إدخال البيانات أن تكون مطابقة لبيانات النقطة Point data والتى تمثلت فى عدد الآبار والمدن، وبيانات خطية Line data تمثلت فى الطرق وأنابيب نقل المياه، وبيانات مساحية Polygon data تمثلت فى المسطحات الخضراء المزروعة والمبانى.

وامكن الإفادة من المعلومات الوصفية، و التى تتناسب مع المعلومات المكانية فى صورة تقارير وجداول ورسومات ورموز ومجسمات، ليتم فى النهاية أنتاج خريطة أساس رقمية للموارد الارضية، طبقاً لمناطق توزيعها الجغرافى فى منطقة ليوا، والإفادة المثلى منها فى عمليات تحسين صيانتها الدورية، والتى تفيد فى تحليل المعلومات، والتخطيط للمشاريع التنموية الزراعية، التى أصبحت ترتكز على دقة، المعلومة وسرعة التنفيذ، بالإضافة إلى ترشيد التكاليف المالية عند إنشاء هذه المشروعات.

ومن خلال التعامل مع البيانت الوصفية علي خريطة الأساس، يتم اعطاء نسب مئوية فى جداول مخصصة، لكل عمل تم انجازه من قبل المشرفين على عمليات الصيانة الدورية بالمنطقة، بشكل يومي او اسبوعي، او فصلي، ليتم المتابعة علي نسب الانجازات، لتحديد التكاليف المالية لكل عملية صيانة لهذه الموارد الأرضية، لأعطائها للشركة المسؤلة عن أنجاز عمليات الصيانة وتحسين المسطحات الخضراء .

ومن خلال التعامل مع جداول البيانات الوصفية المخزنة على الحاسب الالى، لجميع أماكن المسطحات الخضراء، ومناطق زحف رمال الكثبان الرملية، والتى تحتاج لتحسين صيانتها مثل؛ إزالة المخلفات الورقية من الأشجار التالفة التى تتساقط على

الطرق ، وإزلة الرمال من الطرق المؤدية لهذه المسطحات الخضراء لسهولة؛ الوصول لممراتها المرصوفة دون عائق ، ومتابعة عملية رش المياه، لسقاية النباتات اكثر من مرة يوميا ، ومتابعة عملية قص أوراق النباتات الذائدة، واستخدام المخصبات العضوية، والكميائية، لتغذية المسطحات الخضراء، وعمليات تجميل المدينة بالورود، والنباتات فى كل فصل من فصول السنة.

ويمكن وضع هذه الأماكن على خريطة الموارد الارضية، وحصر الموارد الطبيعية باتباع طريقة تحليل مرئيات الاقمار الاصطناعية الاندسات (فتحي عبد العزيز ابو راضي، ١٩٩٠،ص ٢٦) ؛التي تساعد في التعرف السريع علي امكانات الاقاليم الزراعية فى المنطقة .

وتتم عمليات تحسين الصيانة الدورية للموارد الأرضية فى منطقة الدراسة، بواسطة فريق عمل يتكون من مجموعة من العمال، والمهندسيين، للاشراف والمتابعة عل تنفيذ برنامج تحسن صيانة، المسطحات الخضراء، وأماكن تواجد زحف الرمال، والتى يتم إذالتها بطريقة دورية، ومعدة مسبقَ ًا لكل مناطق ليوا فى جداول تعرف، بجداول مهام التشغبل .

وتشمل عمليات تحسين الصيانة، للموارد الأرضية بمنطقة الدراسة، المقترحات الأتية :

أ– تسميد المحاصيل التى يتم زراعتها فى تربة المسطحات الخضراء، بعد معرفة تركيبها العضوى، والكميائي، وتحديد سمكها ونوعها بعد تحليل عيناتها المختلفة معمليًا، حتى يتم أختيار المحصول الأنسب لزراعته .

ب– تحديد فترات ثابتة، لري المسطحات الخضراء، بعد معرفة معدلات التبخر فى

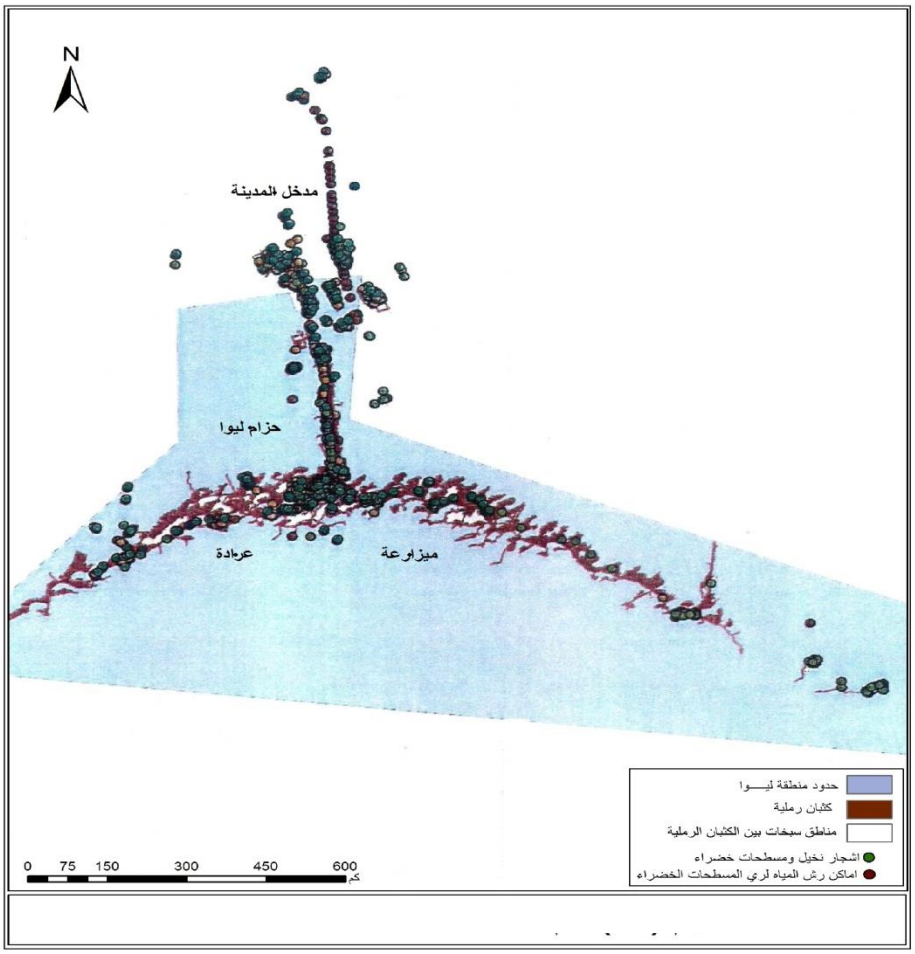
المنطقة، وكمية المياه المختزنة فى الآبار، على ان تكون الفترة الليلية اساسية، لأنخفاض معدلات التبخر، ونوصى باستخدام طريقة الري بالرش، للإفادة من توفير المياه، وزيادة مساحة الأراضى الزراعية فى المنطقة، كما أنه يصلح فى الأراضى الرملية الحصوية، وعلى الرغم من سرعة نفاذيتها للمياه، ألا أنها تحتفظ بحبيبات الرمل، وتزيد من تماسكها، فيقل تأثير الرياح على نحتها ونقلها، طريقة الري بالتنقيط، لأنه يوفر ٦٠% من كمية المياه المستخدمة فى الرى بالطرق الأخرى.

ج- تحديد كثافة ونمو أوراق الاشجار، والنباتات المزروعة ؛ بهدف معرفة فترات القص الدورى لاوراقها، ومقاومة الأفات، والحشرات التى تهدد نموها، واستخدام أنسب انواع المبيدات، التى تقضي على أمراض النباتات.

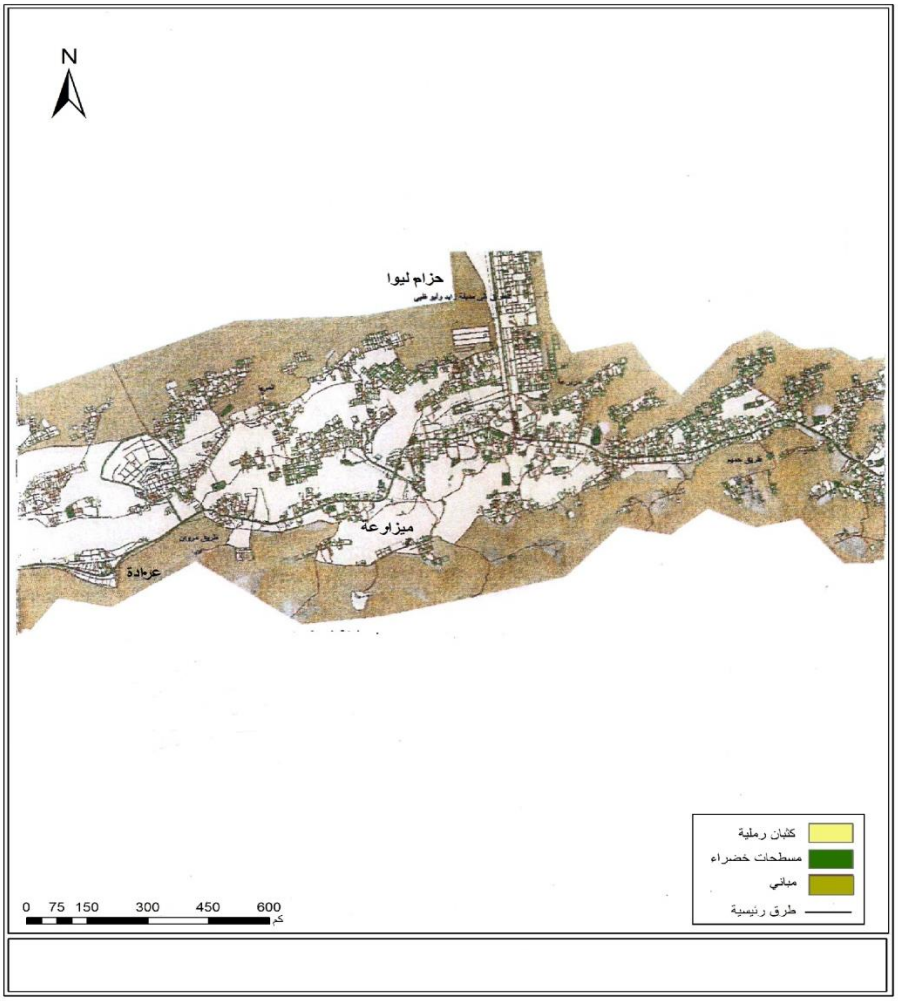
د- الحد من أخطار حركة الكثبان الرملية، وزحفها على مناطق المسطحات الخضراء، والطرق، والمدن السكانية، بزراعة أشجار الكازورنيا بحواف هذه المناطق، وأستخدمها كمصدات للرياح، لعدم وصول الرمال الناعمة إليها، وإذالتها بصورة دورية، حتى لاتتراكم ويزيد سمكها؛ فتصبح نسبتها فى التربة أعلى من المواد الطينية الصالحة للزراعة، فتفقد خصوبتها تدريجيا.

هـ- زراعة أشجار الخيزران Bamboo على قمم الكثبان الرملية، بالقرب من مناطق العمران لمنع تقدم حركتها، بإتجاه الرياح السائدة، حيث أثبتت الدراسات منع تقدم الكثبان الرملية، ذات القمم المزروعة بنسبة ٧٦%، وعدم إذالة النباك من مواضعها، لأعتراضها طريق الرياح المحملة بالرمال فتحجزها، ولاسيما؛ إن قدرت ارتفاعتها فى المنطقة من ٢ الى ٥ أمتار، وأعلاها تصل الي ٩ أمتار.

و- ترك مساحات من الأراضى فى وسط المدينة وأطرافها، من أجل زراعتها بالأشجار، ونباتات الزينة مثل: الورود، والأزهار كى تعطى منظرًا جميلاً، واعتبارها أماكن ترويحية للسكان، ومن مميزاتها إنها تعمل على تلطيف الجو، وانبعاث غاز الأكسجين، وامتصاص الكربون كآثار بيئية ايجابية ، بالأضافة إلى تثبيت التربة.



شكل (٤) خريطة تبين توزيع الموارد الأرضية والمبانى والطرق الرئيسة بمنطقة ليوا



شكل (٥) خريطة الاساس الرقمية موقع عليها الموارد الأرضية والمبانى بمنطقة ليوا

النتائج والتوصيات

تشير الدراسة إلى إن منطقة ليوا، تتمتع بموارد طبيعية، و يقصد بها، عناصر البيئة الطبيعية التى تستوجب الحفاظ عليها، وتحسبن صيانتها، بإبتكار اساليب سريعة فى مواجهة الكوارث، والأخطار التى تتعرض لها، واقتراح الحلول الملائمة لاتخاذ القرارات المناسبة لصيانها، والتخطيط لاستغلالها، ومراقبتها حتى لايحدث خلل فى التوازن البيئى .

ويوجد بها موارد أرضية مميزة فى بيئة صحراوية يعتمد عليها الأنسان فى حياته، تتمثل فى الكثبان الرملية، والسبخات، "والتى استطاعت الجهود البشرية، والحكومية زراعة مساحات كبيرة من أشجار النخيل والمسطحات الخضراء، والعمل على تنمية الموارد المائية التى تعد مطلباً ضرورياً للحياة، والاستقرار بالمنطقة، من اجل التوسع الزراعى.

وقدمت نظم المعلومات الجغرافية خريطة للموارد الأرضية، لتساعد فى التطور السريع فى مجالات التنمية الزراعية، ومحاولة تحسين وصيانة هذه الموارد، فى منطقة تحظى بتطور كبير فى المرافق، والخدمات، وأماكن الترفيه والبنية التحتية، وتربطها بالمجتمعات السكانية والعمرانية المجاورة شبكة جيدة من طرق النقل، ووسائل الموصلات.

وأظهرت الدراسة أيضًا أهمية استخدام عمليات الصيانة الدورية، مثل إزالة المخلفات الورقية من الأشجار التالفة التى تتساقط على الطرق ، وإزلة الرمال من الطرق المؤدية لهذه المسطحات الخضراء لسهولة؛ الوصول لممراتها المرصوفة دون عائق ، ومتابعة عملية رش المياه، لسقاية النباتات، ومتابعة عملية قص أوراق

النباتات الذائدة، واستخدام المخصبات العضوية، والكميائية' لتغذية هذه المسطحات الخضراء.

وأكدت الدراسة على تأثير زحف الكثبان الرملية على الموارد الأرضية، والتربة فى منطقة الدراسة، ومناطق المسطحات الخضراء، والطرق الحيوية، مما تسبب فى معوقات كثيرة تهدد المشروعات التنمية الاقتصادية، وتتطلب عمليات الصيانة نقل هذه الرمال المتراكمة بها بواسطة الآلآت والسيارات التى بها جرفات لاكتساحها بصورة دورية منعًا لتراكمها فى مناطق ارسابها ،ونوصى بانشاء محطات رصد لتحرك هذه الكثبان للحد من خطورتها ،والإفادة من هذه الرمال الناعمة والخشنة فى تكوين تربة زراعية، ومحاولة استزراع مناطق السبخات، وتثبيت تربتها بالنباتات المحبة للملوحة، والتى تتحمل الجفاف .

ومن خلال دراسة، الموارد الأرضية فى المنطقة ومسح كل ما يتعلق بالعمليات الزراعية للمسطحات الخضراء، ووضع ذلك فى قاعدة بيانات وصفية، ومكانية فى أماكن السبخات إلى جانب تحديد حركة الكثبان، وزحفها على الطرق؛ تم إنتاج خريطة أساس لهذه الموارد، للإفادة منها فى عمليات الصيانة الدورية ، والتى تفيد فى تحليل المعلومات ودقتها واستخدامها فى التخطيط للمشاريع التنموية، وتقديمها لصناع القرار.

وتشير الدراسة ايضًا إلى أهمية الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية فى رصد متغيرات الموارد الأرضية في المناطق الصحراوية، ومحاولة ادرارة بيئتها، وتنميتها، وتحسين صيانتها.

المصادر والمراجع العربية

أولاً- باللغة العربية:

١- أحمد أحمد مصطفى (١٩٩٠): نظام نمذجة البيانات الجغرافية المكانية باستخدام الحاسب الآلى، مجلة كلية الآداب – جامعة الإسكندرية، ص ص: ٣٤٥-٤١٤.

٢- حسن سيد أبو العنين (١٩٨٩): الخليج العربى – تطوره الباليوجرافى وتذبذب مستوى سطح مياهه خلال عصر البلايوستوسين – رسائل جغرافية، وحدة البحث والترجمة – قسم الجغرافيا، جامعة الكويت، العدد ١٢٥.

٣- خليل محمد عطايا (١٩٧١): المياه الجوفية والتوسع الزراعى فى دولة الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبى، وزارة الأعلام. الدراسات الإقليمية، العدد ٥.

٤- صابر أمين الدسوقى (٢٠٠٠): الكثبان الطولية شرق قناة السويس: تحليل جيومورفولوجى – المجلة الجغرافية العربية – العدد ٣٥ ، الجزء الأول، القاهرة، ص ص: ٢٣١ – ٢٨٠.

٥- طارق زكريا إبراهيم سالم (٢٠٠٤): العواصف الترابية وأثرها على الزراعة فى منطقة جيزان بالمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٤٤، السنة ٣٦ الجزء الثانى، القاهرة .

٦- عادل عبد السلام إبراهيم (١٩٧٨): الأرض التى عليها الدولة، دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة محمية شاملة، معهد البحوث والدراسات العربية، ص ص :٨٥-١٥٨.

٧- عزة احمد عبد الله (٢٠٠٥) : جيومورفولوجية النباك فى منخفض الواحات البحرية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية،الجزء الثانى، العدد الثانى والخمسون، السنة الأربعون، القاهرة.

٨- فتحي عبد العزيز أبوراضي (١٩٩٠): مرئيات وبيانات الاقمار الاصطناعية (اللاندسات) بين عمليات مسح الموارد الطبيعية وانشاء خرائط استخدام الارض(عرض وتحليل)، ندوة الجغرافيا والخرائط في خدمة المجتمع،قسم الجغرافيا، جامعة الاسكندرية:٤٤ ص.

٩- ماجد محمد محمد شعلة (٢٠٠٤): مورفولوجية المدرجات البحيرية بمنخفض البحرين الغربى- هضبة مصر الغربية، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٤٢ ، ص ص٣٧-٨١.

١٠- ---------- (٢٠٠٥): التقيم الجيومورفولوجى لحوض سبخة عوشزية القصيم بالمملكة العربية السعودية، ندوة نظم المعلومات الجغرافية فى خدمة البيئة والمجتمع، قسم الجغرافية، كلية الآداب،جامعة الإسكندرية،ص ص.١٤٩-٣٢١.

١١- محمد الخزامى عزيز (١٩٩٣): نظم المعلومات الجغرافية واستخدامها فى التخطيط العمرانى، الكويت – قسم الجغرافيا – جامعة الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية رسائل جغرافية، العدد ١٥٦: ٦١ ص .

١٢- محمد متولى موسى (١٩٧٨): مياه متعددة المصادر، دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة مسحية شاملة، معهد البحوث والدراسات العربية، ص ص.١٩٩-٢٥٤.

١٣- محمد مجدى تراب (٢٠٠٣): بحوث فى جيومورفولوجية الأراضى العربية، منشأة المعارف – الإسكندرية، ص ص :٣٢٥-٣٥٤.

١٤- ممدوح تهامى عقل (٢٠٠٢): حركة الرمال شرقي قناة السويس وتاثيرها علي النشاط البشري: دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية،إصدار خاص، مجلة الانسانيات كلية الاداب-جامعة الإسكندرية (فرع دمهور)،٧٦ ص.

١٥- نبيل سيد أمبابى، محمد محمود عاشور(١٩٨٣): الكثبان الرملية فى شبه جزيرة قطر، الجزء الأول مركز الوثائق والبحوث، الإنسانية، جامعة قطر، الدوحة،٢٤٦ ص.

١٦- نبيل سيد امبابي (١٩٩٥): تطبيقات الاستشعار من بعد في دراسة امكانات التوسع العمراني في بعض مدن دولة الامارات العربية المتحدة، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٢٧: ٢٥ص.

١٧- نبيل سيد امبابى (٢٠١٢) : الكثبان الرملية فى الوطن العربى ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد٥٩،السنة ٤٤، الجزء الاول ،٤٥ ص.

١٨- ياسين إبراهيم ياسين طه (١٩٩١) : الأشكال الرملية فى أمارة أبو ظبى- دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، قسم الجغرافيا، كلية البنات، جامعة عين شمس ٢٥٩ ص .

ثانيًا: باللغة الأجنبية:

1- Abou,El Enin,H.S (1993) Rock Weathering in Gabal Hafit,

Geographical Essays. Kuwait Geog. Soc. ND53. pp. 1- 46.

2- Amadio, V, Bagnoia, R (2002) The Role of geomorphology in Landscape ecology: the landscape unit map of Italy. Scale 1: 250000. Applied Geomorphology: theory and practice USA. PP. 265-282

3- Bagnold, R.A., (1941) The Physics of Blown Sand and desert dunes Chapman & hall. London.

4- Carter R.W.G (1976) Formation Maintenance and Geometry Photo logical Significances of Aeolian Shell Pavement. Journal of Sedimentary, Vol. 46, Na.2 June, pp. 418 - 429.

5-Cooke,R,A.Warren,and,A.Goudie(1993)Desert Geomorphology،UCL Press،London،526p

6-Embabi ,N.S (1993) Environmental aspects of geographical distribution of mangrove in united Arab Emirates "in towards the rational use of high salinity tolerant plants. Vol. 1, Editors H. lithe &A،.Al- masoon – Clawer Academic publishers, the Netherlands .pp 45-58.

7-Vine, P., (1998) UAE in Focus a photographic history of the United Arab Emirates Trident Press Ltd U.K., 300p.