الجزر الحرارية فى مدينة المنصورة

إعداد
وائل محمد طاهر محمود

ملخص الدراسة:

تعتمد دراسة الجزر الحرارية وتحليلها فى مدينة المنصورة على تحليل بيانات تقنية الاستشعار عن بعد من خلال التحليل الراديومترى للنطاق الحرارى بالقمر الصناعى (Landsat_8) ، بالتكامل مع الرصد الحقلى فى حوالى ٤٠ موقع داخل حدود المدينة، والدمج بين الأسلوبين باستخدام معادلة الانحدار الخطى البسيط. كما تم دراسة العوامل البشرية المختلفة المؤثرة فى نشأة الجزر الحرارية وتوزيعها، بالاضافة الى دراسة توزيع الجزر الحرارية فى فصل الصيف وتحليلها.

موضوع الدراسة:

درجات الحرارة المقاسة على سطح الأرض ما هى إلا محصلة نهائية لتأثير وتأثر النظام المناخى بعدد لا متناهى من العوامل الطبيعية والبشرية ، ودرجة حرارة أى بقعة مهما صغرت أبعادها ما هى الا درجة حياتية لاقليم مناخى أصغر له خصائصه المميزة وله شخصيته المتميزة من حيث مدخلاته ومخرجاته الخاصة من الطاقة والرطوبة ، فعلى مستوى المدينة يتوزع عدد من الأنماط الحرارية فى كل حى من أحيائها بل أن الحى الواحد تتدخل به أنماط حرارية متباينة يتحكم فى وجودها عدد من العوامل المتداخلة والمتفاعلة (بدرية ، ٢٠٠٧، ص٢). ودراسة هذا التباين يندرج تحت بند المناخ التفصيلى، والذى يهتم بدراسة العناصر المناخية داخل المدن، أو ما يعرف بالمناخ الحضرى Urban Climate ، والذى يركز بشكل أساسى على دراسة ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية UHI ، وهو مصطلح مناخى يطلق على ظاهرة ارتفاع درجات الحرارة فى المدن الصناعية والكبرى مقارنة بالمناطق الريفية المحيطة(سالم، ٢٠١٠،ص٤).

منطقة الدراسة :

تقع مدينة المنصورة بين دائرتى عرض ٢٧ً ٤ َ٣١ ْ و ١٣ ً ٠ َ٣١ ْ شمالاً ، وبين خطى طول ٤٨ً ٢٥ َ٣١ ْ و ١٥ً ٢٠ َ٣١ ْ ، وتُعد من مدن إقليم شرق الدلتا والتى تقع على الضفة الشرقية من فرع دمياط، حيث يحدها بضفته من الشمال والشمال الغربى بطول ٧,٥ كم، ويحدها من الشرق والجنوب الشرقى ترعة المنصورية ، ومن الجنوب والجنوب الغربى الطريق الدائرى ثم الزمام الزراعى . ويمكن إعتبار المدينة فى موقع شبه مركزى بالنسبة لمحافظة الدقهلية ، فهى حاضرة المحافظة وموقعها أقرب الى مدن وسط وشمال الدلتا من مدن القناة والقاهرة . وتبلغ مساحتها حوالى ٢٤,١كم٢

المصدر : تم اعداده ببرنامج Arc gis10 اعتماداً على خريطة محافظة الدقهلية الادارية ، الطبعة الأولى ، الهيئة العامة للمساحة ، ١٩٩٦، مع اضافة التعديلات الادارية الجديدة وفقاً للتعداد السكانى ٢٠٠٦ .
الخريطة الادراية لمدينة المنصورة ، ٢٠٠٦، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (١) موقع مدينة المنصورة وتقسيمها الادارى انظر صورة ١

مناهج البحث :

اعتمدت الدراسة على العديد من المناهج مثل المنهج الاقليمى والذى تم من خلاله تحديد منطقة الدراسة بحدود واضحة وتوزيع درجات الحرارة داخل مدينة المنصورة، والمنهج التحليلى لدراسة تحليل البيانات الكمية والرقمية، وتوزيع الجزر الحرارية وتحليل أسباب هذا التوزيع .

أساليب الدراسة :

تم استخدام مجموعة من الأساليب والأدوات فى تقدير درجات الحرارة فى منطقة الدراسة، مثل الاستشعار عن بعد والرصد الحقلى وبعض الأساليب الكمية :-

١. الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

تم الاعتماد فى إستخراج درجات الحرارة على مرئيات القمر الصناعى Landsat-8 بتاريخ ٢٠١٣/٨/٣ ممثلة لفصل الصيف الساعة ١٠.٢٥ صباحاً .

أ. تصحيح المرئيات

تم القيام باجراء تصحيحاً هندسياً وتوحيد نظام الاسقاط UTM وعمل قص لمنطقة الدراسة وادراجها بقاعدة البيانات التى تم إنشائها لمنطقة الدراسة .

ب. حساب درجة حرارة سطح الأرض

مرت تلك العملية بعدة مراحل وهى :-

- **تحويل القيم الرقمية لكل خلية الى قيم إشعاعية**

$$L_\lambda = M_L Q_{cal} + A_L$$

M_L هو RADIANCE_MULT_BAND ويوجد بملف Metadat file

A_L هو RADIANCE_ADD_BAND ويوجد بملف Metadat file

Q_{cal} هى القيم الرقمية DN Values لكل خلية

- **تحويل القيم الإشعاعية الى درجة حرارة عند المجس**

$$T_B = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1\right)}$$

Metadat file k_1 ، k_2 ثابت يوجد بملف
L_λ القيم الاشعاعية لكل خلية
(http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php)

- **تحويل درجة الحرارة عند المجس الى درجات حرارة سطح الأرض**

$$S_t = \frac{T_B}{1 + (\lambda \times T_B / p) \ln \varepsilon}$$

(Weng, *et. al*., 2004,p.471)

حيث:
St درجة حرارة سطح الأرض .
T_B درجة الحرارة أعلى الغلاف الجوى عند فتحة المجس .
λ الطول الموجى المؤثر = ١٠,٩٠٤ ميكرون (Muñoz, *et al.*,2014).
P ثابت = ١٤٣٨٠
ε الإنبعاثية الطيفية Emissivity ويتم حساب الإنبعاثية الطيفية بالمعادلات الآتية :-

$$\varepsilon = \varepsilon_s (1- Fvc) + \varepsilon_v Fvc$$

حيث:
ε_s = ٠,٩٧١ ، ε_v = ٠,٩٨٧ ، Fvc = نسبة الغطاء النباتى
(Muñoz, *et al*.,2014,p.6)

٢. الرصد الميدانى

تم قياس درجات الحرارة فى ٤٠ موقع موزعة داخل حدود المدينة ممثلة لكافة الاستخدامات الأرضية، ومتزامنة فى التوقيت مع التقاط القمر الصناعى للمرئية المستخدمة فى الدراسة.

الدراسات السابقة :

تناولت العديد من الدراسات المختلفة موضوع استخدام المرئيات الفضائية فى دراسة الجزر الحرارية وطرق تقدير درجات حرارة سطح الأرض والعديد من خصائص الجزيرة الحرارية، ومن هذه الدراسات على سبيل المثال لا الحصر:-

(Weng , *et al*., 2009) ، (Mallick, *et al*., 2008) ، (Barsi , *et al.* , 2003)
، (Liang,*et al*.2013) ، (Muñoz, *et al*. , 2004 ; 2009 ; 2014)
بدرية حبيب (٢٠٠٧) ،سامح عبد الوهاب و محمود حسان (٢٠٠٩) ، طارق زكريا (٢٠١٠) ، وليد عباس (٢٠١٣) ، منصور صالح (٢٠١٥)

<u>العوامل البشرية المؤثرة فى الجزر الحرارية</u>

تأتى أهمية دراسة العوامل البشرية لتأثيرها البالغ فى تشكيل مناخ المدن، حيث يلعب توزيع السكان وكثافتهم ومايترتب عليه من تباين استخدام الأرض واستهلاك الطاقة وتوزيع المخابز وحركة النقل والمواصلات دوراً مهماً فى التفاعل فيما بينها لتنتج نمط مناخى يختلف من منطقة لآخرى بل تختلف داخل الشارع الواحد، وتتمثل أهم هذه العوامل فى الآتى :-

١. كثافة السكان

تُعد كثافة السكان من أهم العوامل المؤثرة فى درجة حرارة المدينة ، فكونها نتاجاً للعلاقة بين المساحة وعدد السكان، حيث يلعب إرتفاع الكثافة السكانية دوراً مهماً فى ارتفاع كثافة النشاط البشرى داخل المساحة المأهولة بالسكان. وعليه فقد بلغ معدل الكثافة العام لمدينة المنصورة لعام ٢٠١٢ حوالى ٢٠٠٠٠ نسمة/كم^{٢}، حيث تختلف تلك الكثافة من مكان لآخر لاختلاف كثافة

المبانى فى كل حى وارتفاع أسعار السكن فى بعض المناطق، مما يقصرها على طبقات معينة، وتتوزع أنماط الكثافة السكانية كما يوضحها الشكل (٢) على النحو التالى :-

المصدر : تم اعداده بواسطة برنامج Arcgis ، اعتماداً على تقديرات السكان ٢٠١٢.

شكل (٢) كثافة السكان فى منطقة الدراسة انظر صورة ٢

أ- كثافة مرتفعة جدا: **وهى تضم شياخات كثافتها ٤٠٠٠ نسمة/كم٢ فأكثر، وتتمثل فى شياختي الحوار وريحان بكثافة ٧٥٠٠٠ ، ٥٦٠٠٠ نسمة/كم٢ على الترتيب، وهى تمثل النواة العمرانية القديمة لمنطقة الدراسة والتى نمت حول دار بن لقمان ، وذلك بسبب إرتفاع عدد السكان فى تلك الشياختان والذى بلغ ٤٥٠٠٠ ، ٣٩٠٠٠ ألف نسمة على الترتيب على الرغم من تقزم مساحتهما والتى تبلغ مجتمعة ١,٢٧ كم٢ .**

ب- كثافة مرتفعة: **تتراوح بين ٣٠٠٠٠ الى أقل من ٤٠٠٠٠ نسمة/كم٢ ، وتتمثل هذه الفئة فى ٣ شياخات هم البحر الصغير، كفر البدماص، صيام، ويرجع ذلك لإرتفاع نسبة الاستخدام السكنى فى شياختى البحر الصغير وكفر البدماص الى ٧٦% ، ٨٦% على الترتيب، حيث تُعدان من الشياخات ذات أسعار السكن المتوسط والمنخفض، مما يشكل عامل جذب للسكان، كما تتوفر بهما خطوط نقل ومواقف سرفيس متنوعة، مما يسهل الذهاب من والى المسكن، بالاضافة الى تغير النمط العمرانى للمبانى، وخصوصاً على الشوارع الرئيسية وظهور الأبراج السكنية المرتفعة، كما ترتفع الكثافة بشياخة صيام بسبب قزمية مساحتها والتى تبلغ ٠,١٧ كم٢ و تمثل ٠,٠٠٧ من جملة مساحة المدينة .**

ج- كثافة متوسطة: **تتروح بين ٢٠٠٠٠ الى أقل من ٣٠٠٠٠ نسمة/كم٢ ، وتشمل كل من المنصورية، ميت حدر، النجار، ويرجع ذلك الى طبيعة تلك المناطق فهى تعد القلب التجارى للمدينة فنجد أن الاستخدام السكنى فيها يقل عن مثيلاتها من الشياخات فى الفئات السابقة**

فى حين يرتفع الاستخدام التجارى والمختلط، حيث يبلغ بشياخة ميت حدر ٣٣% ، ٢٣% من جملة المبانى فى الشياخة ، كما تنتشر بها المخازن الضخمة وخط السكة الحديد والتى تحتل مساحة كبيرة . كما نلاحظ أن معظم المبانى لا تزيد عن ٦ طوابق، مع ضيق الشوارع فيها ، ويختلف هذا النمط فى شياخة المنصورية، حيث يسود نمط الفيلات على النيل وشارع الجمهورية والمكونة من طابقين أو ٣ طوابق مع حديقة صغيرة .

د- كثافة منخفضة: **تضم الشياخات التى تقل الكثافة بها عن ٢٠٠٠٠ نسمة/كم٢، وهى تضم كل من جديلة، قولنجيل، ميت طلخا، سندوب، وذلك بسبب إتساع مساحة تلك الشياخات والتى تبلغ مجتمعة ١٧,٨ كم٢ ، وتشكل ٧٣% من جملة مساحة المدينة . وتمثل بشكل عام شياخات الأطراف والتى توسعت عليها الرقعة العمرانية للمدينة على حساب الأراضى الزراعية لإنخفاض أسعار الأراضى بها والإبتعاد عن المناطق المزدحمة . كما أن للأنشطة المختلفة غير السكنية أكبر عامل للتأثير على الكثافة السكانية فنجد أن جامعة المنصورة بملحقاتها من كليات وصروح طبية تحتل ٣٠% من جملة مساحة شياخة ميت طلخا، نظراً لانتشار بعض الأراضى الزراعية على الأطراف والتى قام أصحابها بتبويرها للبناء عليها، بالاضافة الى شياخة سندوب والتى تُعد أكبر الشياخات مساحة والتى تبلغ ٧,٣ كم٢ ، وتمثل لوحدها ٣٠% من جملة مساحة منطقة الدراسة والتى تنتشر بها الأراضى الزراعية والبور من حدود الطريق الدائرى وحتى تلتحم بالكتلة العمرانية كما ينتشر بها النشاط الصناعى بشكل كبير كالورش الضخمة لتشكيل المعادن وصوامع الغلال على مساحات كبيرة، و مقابر سندوب والتى تحتل مساحات كبيرة .**

٢. كثافة المبانى

تعد كثافة المبانى من أهم المتغيرات التى تؤثر فى توزيع درجة الحرارة بالمدينة، وتعنى الكثافة المرتفعة للمبانى زيادة ما ينبعث من تلك الكتل الحجرية الضخمة من حرارة اكتسبتها خلال

فترة سطوع الشمس مما يؤدى بدوره الى ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط بها (شرف، ٢٠٠٨، ص٢٤٥) ، كما يتبع زيادة المساكن زيادة الخدمات من طرق ووسائل للنقل وزيادة محطات الكهرباء والمخابز وغيرها من الخدمات التى تؤدى الى زيادة الانبعاثات الحرارية.

المصدر : تم اعداده ببرنامج Arc Gis ١٠ ، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، تعداد الاسكان ، النتائج النهائية ، ٢٠٠٦ .

شكل (٣) توزيع كثافة المبانى فى منطقة الدراسة انظر صورة ٣

أ- كثافة مرتفعة جداً: **تضم شياخات كثافتها ٤٥٠٠ مبنى/كم^{٢} فأكثر، وتتمثل فى شياختى ريحان والحوار والتى تبلغ الكثافة بهما ٥١٥٩ ، ٩٣٤٩ مبنى/كم^{٢} على الترتيب، وهى تمثل قلب المدينة القديم الذى يتسم بالعشوائية وبساطة المبانى وصغر مساحتها.**

ب- كثافة مرتفعة: **تتراوح بين ٣٠٠٠ الى اقل من ٤٥٠٠ مبنى/كم^{٢} ، وتضم النجار وميت حدر والبحر الصغير وكفر البدماص، وذلك لصغر مساحة المبانى بها، وندرة الأراضى الفضاء والمساحات الخضراء.**

ج- كثافة متوسطة: **تتراوح بين ١٥٠٠الى اقل من ٣٠٠٠ مبنى/كم^{٢} ، صيام والمنصورية وقولنجيل وجديلة، حيث توجد الكثير من الأراضى البور وبخاصة فى شياختى جديلة وقولونجيل، بالاضافة الى انتشار نمط الفيلات كنمط عمرانى فى شياخات كالمنصورية وقولونجيل على ضفة النيل.**

د- كثافة منخفضة: **تضم شياخات أقل من ١٥٠٠مبنى/كم^{٢}، وتضم شياختى سندوب وميت طلخا وذلك بسبب وجود مساحات زراعية وأراضى بور كثيرة، كما أنها من الشياخات التى توسع فيها السكان حديثاً للإبتعاد عن قلب المدينة.**

٣. حركة النقل والمواصلات

ترتبط زيادة حجم المرور اليومى بشكل اساسى بحركة خطوط السرفيس حيث يمر بالمدينة ٢٦ خط سرفيس لحركة النقل الداخلى، حيث يمر بشارع الجيش وحده ١٥ خط، ويُعد شارع محورى يشق المدينة من الشمال الى الجنوب يليه شارعى المشاية والجمهورية ٩ خطوط وتزيد حجم المرور للمركبات فى تلك الشوارع عن ٥٠ ألف مركبة/يوم (صبحى، ٢٠١٠، ص٩٢) ، يقل هذا المعدل فى الشوارع الأخرى مرتبطاً باتساع الشوارع وانسيابية الحركة فيها ومدى ارتباطها بالمواقف الرئيسية ومرورها بالمصالح الحكومية المهمة.

ويبلغ اجمالى أطوال السكك الحديدية بمدينة المنصورة حوالى ٩,٥ كم ، وتربط بين منطقة الدراسة و١٢ مدينة أخرى بمحافظة الدقهلية ، ويتحرك عليها ٦٢ قطار يومياً ، وتنقل ٥٧٨٩٢ راكب/يوم من المدينة واليها (صبحى، ٢٠١٠ ، ص٣٦). ويمتد خط السكة الحديد المزدوج من محطة سندوب فى الجنوب متجهاً صوب محطة القطارات الرئيسية فى شمال المدينة الواقعة بين حدود شياختى ميت حدر والبحر الصغير، وينتهى داخل حدود المدينة عند كوبرى طلخا للقطارات . ومع مرور حركة القطارات من الجنوب الى الشمال أو العكس تتقاطع السكة الحديد مع العديد من الطرق البرية مثل مزلقان سندوب ومزلقان السلام أسفل كوبرى السلام ومزلقان الهابى لاند، مما يعطل الحركة المرورية لحين مرور القطار مما يزيد من الانبعاثات الغازية من محركات السيارات .

المصدر : محمد صبحى ، ٢٠١٠، ص ٩١ ، بتصرف.

شكل (٤) المتوسط اليومى لحجم حركة المركبات

على الشوارع الرئيسية انظر صورة ٤

٥- الاستخدام الأرضى والتركيب الوظيفى

تتباين صور الاستخدام الأرضى فى منطقة الدراسة، مما يؤثر على الميزانية الحرارية ، حيث يختلف كل استخدام فى نوعية الانبعاثات التى يصدرها، وكيفية تعامله مع الاشعاع الشمسى

سواء بالإمتصاص أو بالإنعكاس، وتتمثل أهم تلك الاستخدامات كما يوضحها شكل(٥) فى الآتى:-

أ. **الاستخدام السكنى**

بلغت مساحة الاستخدام السكنى ٨.١٥ كم^{٢}، ويمثل حوالى ٣٤% من مساحة المدينة، حيث ترتفع نسبة الاستخدام السكنى فى شياخات الأطراف (سندوب، ميت طلخا، كفر البدماص، جديلة، قولنجيل) والتى تمثل حوالى ٧٤% من جملة مساحة الاستخدام السكنى فى المدينة، وذلك لكبر مساحة تلك الشياخات حيث تبلغ ٢٠,١٦ كم^{٢} وتمثل ٨٣% من جملة مساحة المدينة، بينما تقل نسبة الاستخدام السكنى فى باقى الشياخات والتى تمثل النواة العمرانية القديمة للمدينة، وذلك لصغر مساحة تلك الشياخات، ومنافسة الاستخدامات الآخرى مثل الاستخدام التجارى والخدمى.

ب. **الاستخدام التجارى**

تعد المدينة السوق الرئيسى للمحافظة ككل، فهى من أهم الوظائف التى تقدمها المدينة ليس لسكانها فحسب إنما للسكان الذين يقطنون خارج حدودها، حيث بلغت جملة مساحة الاستخدام التجارى ١,١٢ كم^{٢} ، ويمثل حوالى ٥% من مساحة المدينة ، ويختلط الاستخدام التجارى بالاستخدام السكنى ، حيث إن معظم الاستخدامات التجارية تتركز فى الطابقين الأرضى والأول، أما باقى الطوابق يتم استخدامها سكنياً أو ادارياً .

تحتل شياخة ميت طلخا المرتبة الأولى بنسبة ٣١% من جملة الاستخدام التجارى بالمدينة، و يرجع ذلك لاتساع مساحة الشياخة و احتوائها على عدد من الشوارع الرئيسية بالمدينة مثل شارع المشاية السفلية، وشارع الجمهورية، الجلاء، ووجود الجامعة بهذه الشياخة الذى أثر فى إقتران بعض الأنشطة التجارية بها مثل الخدمات المكتبية والملابس الجاهزة والمحلات التجارية المتخصصة فى الخدمات الطبية، بينما تأتى شياخة النجار فى المرتبة الثانية حيث تستحوذ على ١٨,٥٪ من جملة المنشأت التجارية و يرجع ذلك لقدم حركة العمران بها فضلاً عن أنها تضم جزء كبير من منطقة القلب التجارى للمدينة ممثلاً فى سوق(التجار الشرقى ، سوق الخياطين ، سوق

الخضار ، السكة الجديدة ،السكة القديمة). و تأتى شياخة ريحان فى المرتبة الثالثة حيث تضم حوالى ١٠,٨٪ من جملة المنشأت التجارية فى المدينة و تضم تلك الشياخة جزءاً كبيرا من القلب التجارى للمدينة، حيث تضم (شارع العباسى ، سوق الخواجات ، سوق الحدادين ، الشيخة عائشة ، الطميهى) ، و تشكل المنشأت التجارية بالشياختين أكثر من ربع المنشأت بالمدينة حيث تبلغ نحو ٢٩,٣٪ من جملتها.

ج. الاستخدام الصناعى

بلغت نسبة الاستخدام الصناعى ١ كم^{٢} من مساحة المدينة، ويمثل حوالى ٤% من جملة مساحة المدينة. ويتباين ويختلف النشاط الصناعى ما بين ورش صغيرة تحتل الطابق الأرضى من المبنى الى مصانع كبيرة مثل مصانع منطقة سندوب.

و تأتى شياخة سندوب فى المرتبة الأولى من حيث تجمع المنشأت الصناعية بها والتى تمثل٣٧% من جملة الاستخدام الصناعى بالمدينة، وتضم ثلاث مصانع تم إنشاؤها فى الستينات من القرن العشرين، وتتمثل فى مصنع الغزل والنسيج ومصنع الخشب الحبيبى و والراتنجات، ومصانع الزيوت والصابون. كما تشمل على مقلب نفايات سندوب والذى يضم مصنع لتدوير القمامة، بالاضافة الى العديد من ورش السيارات وصيانة المعدات الثقيلة والتى تقع فى وسط الشياخة. وتأتى شياختى كفر البدماص والبحر الصغير فى المرتبة الثانية بنسبة بلغت ٢٨% من جملة الاستخدام الصناعى بالمدينة، حيث يتركز بها بعض المصانع الكبيرة مثل شركة مطاحن شرق الدلتا وشركة مضارب الدقهلية وشركة مضارب الأرز الشامى، بالاضافة الى ورش صيانة القطارات، ومنطقة الحسينية التى تمثل التجمع الأكبر لورش صيانة السيارات بالمحافظة. وتأتى شياخة ميت طلخا فى المرتبة الثالثة ويوجد بها محطة مياه المنصورة ومحطة معالجة مياه الصرف الصحى فى غرب المدينة والتى تزيد مساحتهاعن ٢٣٠٠٠م^{٢}، بالاضافة الى بعض ورش السيارات المتركزة فى شارعى النخلة والترعة.

د. الاستخدام الخدمى

بلغت المساحة الكلية للخدمات بمدينة المنصورة ٢,٢ كم^{٢}، وتشكل ما يقرب من ٩% من إجمالي مساحة المدينة. وتتمثل في خدمات صحية وتعليمية وترفيهية. وتتميز مدينة المنصورة بتوزيع الخدمات وانتشارها. إلا أن وجود جامعة المنصورة غرب المدينة أعطى للإستعمال التعليمي أهميته الواضحة في ميزانية استعمالات الأراضي حيث تبلغ مساحته ١,٣٣ كم^{٢} وهو ما يقرب من ٦٠% من جملة الاستخدام الخدمى، فى حين تشغل جامعة المنصورة وحدها مساحة ٠,٩٦كم^{٢} .

ه. أراضى زراعية

تشغل الأراضى الزراعية مساحة ٣,٥٨ كم^{٢} وتمثل ١٥% من جملة مساحة المدينة. وتتركز على شياخات الأطراف، حيث تأتى شياختى ميت طلخا وسندوب فى المرتبة الأولى بمساحة تقدر ٣,١ كم^{٢} وتمثل حوالى ٨٦% من جملة الأراضى الزراعية ، تليها شياختى قولنجيل وجديلة بمساحة ٠,٤٨ كم^{٢} . وتقل مساحة الأرض الزراعية باستمرار بسبب التبوير والبناء عليها فهى تمثل الامتداد الطبيعى لتوسع الرقعة العمرانية أفقياً .

و. المسطحات الخضراء

تشغل مساحة المسطحات الخضراء ٠,٣٤ كم^{٢}، ويبلغ نصيب الفرد ١,٥م^{٢}. وتتمثل فى الحدائق مثل حديقة الحيوان، والهابى لاند، وحيقة شجرة الدر، بالاضافة الى الجزر الوسطية المزروعة داخل شوارع المدينة مثل شارعى الجيش وقناة السويس. وتأتى شياخة ميت طلخا فى المرتبة الأولى من حيث إنتشار المسطحات الخضراء بنسبة تزيد عن ٤٠% من جملة المسطحات الخضراء بالمدينة حيث تنتشر الحدائق بالجزء الشمالى المطل على النيل مثل حديقة شجرة الدر والحدائق المنتشرة بنادى الحوار ونادى التجديف ونادى جزيرة الورد، كما يشتمل حرم جامعة المنصورة على مساحات ضخمة من المسطحات الخضراء وهو ما يميز جامعة المنصورة. وتنعدم المسحطات الخضراء نهائياً بشياخة ميت حضر، وذلك بسبب صغر مساحتها وسيادة الاستخدام السكنى والتجارى بها.

المصدر: وزراة الاسكان والمرافق والتنمية العمرانية ، الهيئة العامة للتخطيط العمرانى ، المخطط الاستراتيجى العام لمدينة المنصورة ، ٢٠٠٧، بتصرف .

شكل (٥) استخدام الأرض بمنطقة الدراسة انظر صورة ٥

التركيب الحرارى فى فصل الصيف

ترتفع درجات الحرارة فى فصل الصيف ، وذلك بسبب زيادة كمية الاشعاع الشمسى وعدد ساعات السطوع ، وقصر المسافة التى تقطعها الأشعة الشمسية بسبب قرب الأشعة الشمسية من التعامد وصفاء الجو وخلو السماء من السحب، ويزيد من حدتها تأثير الجزر الحرارية. وتم رصد درجة الحرارة فى منطقة الدراسة يوم ٣ أغسطس ٢٠١٣ الساعة ١٠,٢٥صباحاً وهو نفس توقيت مرور القمر الصناعى Landsat 8 فوق منطقة الدراسة . ويتضح من الشكل (٦) الآتى :-

- تبلغ درجة الحرارة العظمى ٣١,٧°م، والتى تظهر بوضوح فى منطقتين هما المنطقة الصناعية بسندوب والتى تمثل ٣٧% من جملة الاستخدام الصناعى فى المدينة ، وتتركز أعلى قمة حرارية فوق مقلب القمامة بسندوب حيث لا يخلو المقلب من الحرائق التى تشتعل بفعل وجود تلال من القمامة لفترات طويلة مع عدم وجود معدات كافية لتدويرها ، مما يسبب تفاعل المواد الكيميائية المختلفة مع بعضها واطلاقها للعديد من الغازات الدفيئة مثل الميثان ووجود قابلية للاشتعال و تظهر قمة حرارية أخرى عند التقاء شياختى ميت حدر والبحر الصغير ، وذلك بسبب وجود محطة قطار المنصورة ومنطقة الورش الخاصة بالسكة الحديد، كما يحيط بها العديد من الورش الخاصة بالسيارات المنتشرة فى الحسينية .
- يرتبط بمرور خط السكة الحديد بوسط المدينة ارتفاع درجة الحرارة والتى تبلغ ٣١,٣°م فى بعض المناطق على طول الخط ، حيث يرتفع عدد القطارات اليومية الى ٦٢ قطار والتى تطلق كميات كبيرة من الدخان و تبلغ درجة الحرارة أقصاها عند مزلقانات السكك الحديدية حيث تتقاطع خطوط السكة الحديد مع الشوارع، مما يحتم توقف حركة المرور عند المزلقانات حتى مرور

القطار وتتراوح مدة غلق المزلقان مابين ١,٥ : ٢,٥ دقيقة كما فى مزلقانى سندوب والهابى لاند على الترتيب ، ويرجع زيادة مدة غلق مزلقان الهابى لاند الى قرب المزلقان من محطة قطار المنصورة والتى لا تتجاوز المسافة بينهم ٢٥٠متر مما يساهم فى عدم اكتساب القطار السرعة الكافية عند خروجه من المحطة. كما يوجد العديد من المخازن الضخمة المنتشرة بجوار خط السكة الحديد والتى تتكون من الهياكل الحديدية الحاملة ولها أسقف مصنوعة من الصاج المجلفن حيث تعد من المواد عالية الطاقة والتى تبلغ ١٠ (ك–وات/ساعة/كجم) مقارنة بالمبانى التى تتكون من الإسمنت والطوب والتى تصنف من المواد متوسطة الطاقة والتى تبلغ ٢,٢ ، ١,٢ (ك–وات/ساعة/كجم) على الترتيب (عبد العظيم ، ٢٠١٣ ، ص٤٢) . كما تنتشر العديد من المصانع والورش الحرفية على جانبى خط السكة الحديد ، بالاضافة الى انتشار العديد من مواقف السيارات مثل موقف سندوب وموقف العيسوى وموقف الثلاجة وموقف الهابى لاند.

المصدر : تم إعداده ببرنامج Arc Gis 10.2 إعتماداً على الرصد الحقلى ، والتحليل الراديومترى للقناة الحرارة لمرئية Landsat_8 ، بتاريخ ٢٠١٣/٨/٣ .

شكل (٦) درجة حرارة الهواء فى فصل الصيف انظر صورة ٦

- يرتبط بزيادة حجم حركة المرور اليومية على بعض الشوارع الرئيسية ارتفاع درجات الحرارة لتراوح بين ٣٠,٧° : ٣١,١° م ، وتتمثل أهم تلك الشوارع فى شارعى الجيش وقناة السويس، حيث تزيد حركة المرور بها عن ٥٠ ألف مركبة/يوم، بالاضافة الى شارعى سكة سندوب وعبد السلام عارف والتى تتراوح حركة المرور اليومية بها من ١٠ : ٥٠ ألف مركبة/ يوم . وذلك لما تخرجه محركات تلك المركبات من غازات مع طول فترة توقف الحركة المرورية عند التقاطعات المهمة، مما يزيد من المدة التى تتشبع فيها تلك الشوارع بالعوادم ، بالاضافة الى إتساع تلك الشوارع الأسفلتية وامتصاصها لكميات كبيرة من الاشعاع الشمسى .
- يبلغ المتوسط العام لدرجة الحرارة لمنطقة الدراسة ٣٠,٤° م ، ويتوزع على معظم أجزاء المدينة بالابتعاد عن وسط المدينة والذى يقسمها طولياً خط السكة الحديد بالاتجاه ناحية الأطراف الخارجية للمدينة ، وينتشر بخاصة فوق المناطق ذات الاستخدام السكنى والخدمى والذى يشغل معظم مساحة المدينة .
- تبلغ درجة الحرارة الصغرى ٢٨,٨° م ، وتنخفض الحرارة بشكل عام بالاتجاه ناحية أطراف المدينة ، ويرجع ذلك لوجود المجارى المائية مثل فرع دمياط وترعة المنصورية وبعض الأراضى الزراعية فى شرق وغرب والتى تعمل على تلطيف الجو نهاراً . كما تتميز شياخات الأطراف بعدة خصائص تساعد على خفض درجة الحرارة، حيث إنها أقل الشياخات كثافة سكانياً وعمرانياً ، كما تنتشر المسطحات الخضراء فى بعض شياخات الأطراف ويظهر هذا جلياً فى شياخة ميت طلخا والتى تستحوذ وحدها على ٤٠% من جملة المسطحات الخضراء ، وتتمثل فى الحدائق كشجرة الدر والنوادى الترفيهية كنادى الجزيرة ونادى الحوار.

النتائج والتوصيات:

تمثل درجات الحرارة المرتفعة فى منطقة الدراسة مشكلة كبيرة وخاصة خلال الفصل الحار، وُتعزى هذه المشكلة الى وقوع منطقة الدراسة فى المنطقة شبه المدارية الحارة، ويعمقها ويزيد من حدتها تأثير الجزر الحرارية. وغالباً ما ينجم عن هذه المشكلة العديد من الآثار السلبية، مثل تعرض السكان للإجهاد الحرارى وعدم الراحة الفسيولوجية ، بالاضافة الى زيادة معدلات استهلاك الطاقة لأغراض التكييف والتبريد. ومن هنا برزت أهمية دراسة هذه الظاهرة وأسباب نشأتها ومختلف العوامل المؤثرة فيها والتى ساهمت صور الأقمار الصناعية بالتكامل مع الرصد الحقلى فى تحديد الجزر الحرارية بدقة. كما أظهرت الدراسة ارتباط الجزر الحرارية بشكل رئيسى باستخدام الأرض وبخاصة الاستخدام الصناعى، حيث ظهرت أعلى قمة حرارية فى المدينة فوق المنطقة الصناعية بسندوب، وتنخفض درجة الحرارة بشكل عام بالاقتراب من المجارى المائية وبخاصة نهر النيل وترعة المنصورية، كما تعمل المسطحات الخضراء والأراضى الزراعية على خفض درجات الحرارة.

وتوصى الدراسة بضرورة نقل مقلب القمامة الموجود بسندوب حيث أنه أحد مراكز الجزر الحرارية بمنطقة الدراسة. ويلزم هذا دراسة علمية وافية للمكان الجديد وسرعة الوصول والتكلفة الاقتصادية ومراعاة العامل البيئى. كما اتفقت الدراسة مع دراسات سابقة على أهمية نقل خط السكة الحديد خارج حدود المدينة وتم اقتراح المسار الجديد موازى للطريق الدائرى، مما يساعد على التخلص من العقد المرورية بالمدينة، وما يرتبط بها من مشكلات بيئية واقتصادية. وتطوير وسائل النقل الجماعى وانشاء وسائل نقل جديدة مثل الأتوبيس النهرى، مما يعمل على خفض الازدحام والانبعاثات الغازية الصادرة من عوادم المركبات. وزيادة المسطحات الخضراء ودرجة إنتشارها، واستغلال الفراغات، وزيادة أعمال التشجير فى الشوارع، مع الاهتمام بالحدائق والمتنزهات الموجودة حالياً.

المصادر والمراجع

أولاً المصادر:

١. الهيئة المصرية العامة للمساحة(١٩٩٦) خريطة محافظة الدقهلية الادراية، الطبعة الأولى.
٢. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء(٢٠٠٦) تعداد السكان والاسكان، النتائج النهائية.
٣. المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS ، مرئية للقمر الصناعى Landsat_ 8 ، بتاريخ ٣ أغسطس٢٠١٣.
٤. وزراة الاسكان والمرافق والتنمية العمرانية(٢٠٠٧) الهيئة العامة للتخطيط العمرانى ، المخطط الاستراتيجى العام لمدينة المنصورة .

ثانياً المراجع العربية:

١. أحمد، إيمان عبد العظيم عبد الرحمن (٢٠١٣) : المناخ والمسكن الحضرى فى مدينة القاهرة باستخدام "نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد" دراسة فى مناخ الحضر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الاداب ، جامعة القاهرة
٢. عمر، بدرية بنت محمد (٢٠٠٧) الجزيرة الحرارية لمدينة الدمام: دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، المؤتمر القومى الثانى لنظم المعلومات الجغرافية، المملكة العربية السعودية.
٣. سالم، طارق زكريا ابراهيم (٢٠١٠) الجزر الحرارية لاقليم القاهرة الكبرى:دراسة فى الجغرافية المناخية، مجلة الانسانيات، كلية الآداب بدمنهور، جامعة الاسكندرية.
٤. محمد صبحى ابراهيم محمد (٢٠١٠) : دور منظومة النقل الحضرى فى التخطيط لادارة النفايات الصلبة كمدخل لتنمية البيئة فى مدينة المنصورة ، رسالة دكتوراة ، قسم الجغرافيا ، كلية الاداب ، جامعة بنها .

ثالثاً المراجع الأجنبية:

1. **Muñoz, J., C., Sobrino, J., A., Skokovic, D., Mattar, C., & Cristóbal, J., (2014) . Land Surface Temperature Retrieval Methods From Landsat-8 Thermal Infrared Sensor Data.** ***IEEE Geoscience and remote sensing letters*****. , 10, (11),p1840-1843.**

2. **Weng, Q., Lu, D., Schubring, J. ,(2004) . Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies .** ***Remote Sensing of Environment,*** **89, p467-483.**