خصائص درجة الحرارة في مواسم الحج خلال الفترة من ٢٠٠٣ - ٢٠١٠
بمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة

سعد بن سلامة مندور

جامعة أم القرى

ملخص البحث

تشهد مكة المكرمة والمشاعر المقدسة حركة نشطة خلال شهر ذي الحجة من كل عام، إذ تفد إليها أعداد ضخمة من الحجاج والمعتمرين والزوار من مختلف أنحاء العالم، وتعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تؤثر في راحة الإنسان وأدائه البدني، وهذه الدراسة تحاول تحليل خصائص درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال موسم الحج.

لذا جاء البحث مركزاً على خصائص درجة الحرارة في أيام الحج للفترة من ٢٠٠٣ - ٢٠١٠ م بمكة المكرمة والمشاعر المقدسة بهدف إظهار أهم خصائص درجة الحرارة اليومية ودرجات الحرارة العظمى خلال فترة الدراسة، فضلاً عن إظهار التباين المكاني لدرجة الحرارة في مواسم حج ١٤٣٢ هـ. وقد تم تحقيق هذه الأهداف من خلال الاعتماد على ست محطات رصد جوي تتباين في خصائصها الجغرافية (ثلاث محطات داخلية - ثلاث محطات ساحلية).

أظهرت النتائج أن درجات الحرارة في الأيام الأولى للحج انخفضت من يوم ٧ إلى يوم ٩ ذي الحجة بمعدل أدنى مطلق ثم ارتفعت درجات الحرارة في اليوم ١٠ بمعدل أدنى مطلق أخذ في الانخفاض حتى اليوم ١٢ ذي الحجة، كما أن متوسط درجات الحرارة العظمى في الحج تراوح بين ٣١,٥° م، بينما تراوح متوسط درجات الحرارة الصغرى بين ٢٧,٢ - ٣١,٥° م، وأشارت درجات الحرارة في جميع أيام الحج لعام ١٤٣٢ هـ، إلى أن يوم ٩ ذي الحجة يعد من أكثر الأيام ارتفاعاً في درجات الحرارة العظمى، وأكثرها انخفاضاً في درجات الحرارة الصغرى، وهو ما يجعله يوماً مناسباً للوقوف بعرفة، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتوعية الصحية للحجاج والمعتمرين والزوار من مخاطر التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة خلال أيام الحج، وخاصة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة. وجاء في نهاية البحث خاتمة تتضمن العديد من التوصيات التي يمكن أن تعدل من درجات الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة.

خصائص درجة الحرارة في مواسم الحج خلال الفترة من ١٤٢٤-١٤٣٢هـ
بمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة

مقدمة:

تشهد مكة المكرمة والمشاعر المقدسة حركة نشطة خلال شهر ذي الحجة من كل عام، إذ تفد إليها أعداد ضخمة من الحجاج والمعتمرين والزوار من مختلف أنحاء العالم، وتعد درجة الحرارة من العناصر المناخية التي تؤثر في راحة الإنسان وأدائه البدني، وهذه الدراسة تحاول تحليل خصائص درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال موسم الحج.

لقد بلغ إجمالي عدد الحجاج في موسم حج ١٤٣٢ هـ ٢,٩٢٧,٧١٧ حاجاً، بلغ في موسم حج ١٤٣٣ هـ ٣,١٦١,٥٧٣ حاجاً، وتشير هذه الأعداد إلى تزايد الحجاج من عام ١٤٢٣ هـ إلى عام ١٤٣٣ هـ، وهذه الأعداد تتكسب مكة المكرمة والمشاعر المقدسة أهمية خاصة على مستوى العالم الإسلامي في الاستظلال بكنفها.

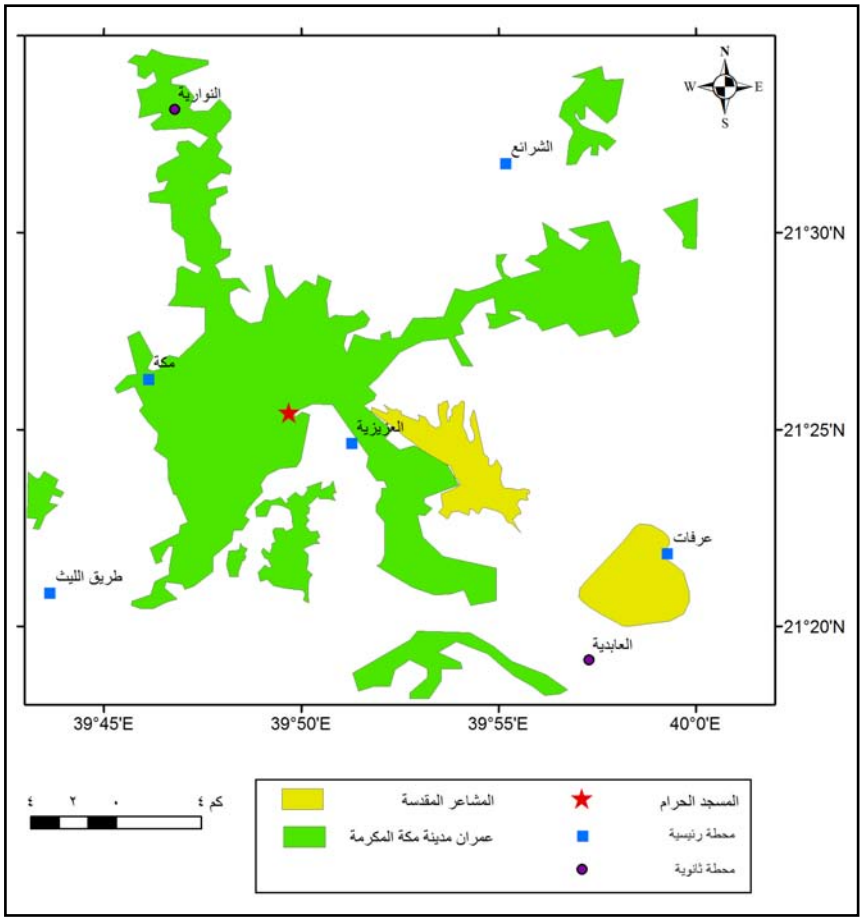
وتقع مكة المكرمة والمشاعر المقدسة بين دائرتي عرض ١٥ ° ٢١ ، ٣٥ ° ٢١ شمالاً وخطي طول ٤٠ ° ٣٩ ، ١٠ ° ٤٠ شرقاً، شكل رقم (١) وتبلغ مساحة منطقة الدراسة بهذا التحديد الفلكي إلى ١٥٩٣ كم٢.

ويهدف البحث إلى التحليل الجغرافي لخصائص درجة الحرارة لمواسم الحج بمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال الفترة من ١٤٢٣ -١٤٣٢هـ، وإظهار التباين المكاني لدرجة الحرارة في موسم حج ١٤٣٢هـ.

واعتمدت الدراسة على أربعة محطات رئيسية جدول (١) لدراسة المعدل اليومي لدرجة الحرارة لمواسم الحج من ١٤٢٣ -١٤٣٢هـ وهي الشرائع وعرفات والعزيزية والليث، وأضيف إليها محطتي النوارية والعابدية عند دراسة توزيع درجة الحرارة في مدينة مكة المكرمة موسم ١٤٣٢هـ.

المناهج والأساليب المستخدمة

تم استخدام المنهج الإقليمي والوصفي التحليلي والموضوعي ودعمت المناهج بالأساليب الكمية والكارتوجرافية من خلال حساب المعدل اليومي لدرجات الحرارة في محطات عرفات والشرائع والعزيزية والليث خلال مواسم الحج الممتدة من عام ١٤٢٣هـ وحتى ١٤٣٢هـ للأيام المحددة في ملحق رقم (١) وذلك باستخراج المتوسط اليومي ونظيره في السنوات المختلفة ثم حساب المعدل اليومي اعتمادا علي المعادلات المختلفة[٥٩]، وأستخدم نظم المعلومات الجغرافية في أنتاج الخرائط والأشكال المختلفة



شكل (١) موقع منطقة الدراسة ومحطات الرصد الجوي المستخدمة

جدول (١) محطات الرصد الجوي المستخدمة في الدراسة

[59] تم حساب المتوسط اليومي لكل يوم من أيام الدراسة اعتمادا علي المعادلة م =مجموع القرات / ٢٤
حساب المعدل اليومي = مجموع المتوسطات اليومية / ١٠

رقم المحطة	اسم المحطة	المنسوب (متر)	الإحداثيات					
			طول			عرض		
			ثانية	دقيقة	درجة	ثانية	دقيقة	درجة
١٠١	المقر	٤٤٢	٤٥١	٣١	٢١	١١٥	٥٥	٣٩
١٠٢	الملك (مخطط ولي العهد حالياً)	٢٢٣	٥٠٦	٢٠	٢١	٦٨٢	٤٣	٣٩
١٠٤	الهدا	٣٢٠	٣٨٤	٢٤	٢١	٨٧٧	٥١	٣٩
١٠٥	الشا	٣٠٠	٧٨٢	١٩	٢١	٧٧٣	٤٢	٣٩
١٠٨	الهدا	٢٤٦	٧٨٦	٣٣	٢١	٤٧٤	٤٦	٣٩
١٠٩	الهدا	٣١٦	٩٠٩	٢١	٢١	١٧٨	٥٩	٣٩

فواصد								
من	إلى							
٢٠٠٢/١١م	الآن							
٢٠٠٢/٥م	الآن							
٢٠٠١/٣م	الآن							
٢٠٠٠/٢م	الآن							
٢٠٠٠/٣م	الآن							
٢٠٠٢/٣م	الآن							

الدراسات السابقة

لانت مقيمكاكو لحظلمالمات لاقط— بالقي المكاكو من ذلك عتر لا لمولت لما تخصصة فلخ غلطي لمكة لمكاكو ثاعدلسة.

ومالار سلت لاقت مكاكو على يالظ لاحصراوة Meraj (1979) عطاقة فالمن لمكة. ، واوتة صوبه اللاصالح (١٩٩١) فالوسيلاة في خطلصها أوله. ، واوتة حسين نجم (١٩٩١) فخطلكاكو وصفة الحاشيف. ، واوتة يوسف (١٩٩١) للفلت لمكاكو وعرض بها الخصائص لمكة لما نقة مكاكو ، واوتة احمد يوسف (٢٠٠١) عن أحلماط سلاح في لمكاكو. ، واوتة احمد (١٤٠٧) عن الأمدس الجوحي لحيد مقاحو بمكاكو. ، واوتة طه شان (١٤١٨) عن للسجل لخي لمول في دوبلقة على لمسجد الحر ، واوتة ة بالليلي (٢٠٠٥) عن خطلصلاح في مكاكو لاة ، واوتة جلة محمد بقو (٢٠٠٧) عطلا لاقت لمكاكو عن لمدلات الحة للسعة. ، واوتة Anbar etal (2008) فلسي لمخ لقي لمة الحلكي بمكاكو لات في لمالق على الحلسكل.، واوتة مسعدو (٢٠٠٩) لمكة ثم حسلب الحلي، جلول قم (٢).

لموثوقلسة.، و واوتة لمد صلح لحيلي (٢٠٠٩) والتي تناولت بها التوزيع الجـ لفي لحظات في مخ طات فيمكاكو. ، واوتة لمي علي احمن (٢٠١٢) لمي لفت لأرضي لمط في فيمكاكو.

أولاً: المعدل اليومي لمدرجة الحرارة لموسم الحج ١٤٢٣-١٤٣٢هـ

تم حسلب لمدلا لمي لمرجات لحرفي مخ طات عو ة لمت لمواو يلي خلال لموسم الحج لمدة من عام ١٤٢٣ – ١٤٣٢هـ، وذلك باتباع لخطوا لمي وظيفي في لمالوت لمكة ثم حسلب لمدلي، جلول قم (٢).

ومن خلال الجدول يتضح أنه تم اختيار يوم ٣٠ ذو القعدة للأعوام المختلفة والأيام الممتدة من ٧-١١ بالإضافة إلى يوم ٢٩ ذو الحجة لنفس الأعوام، وذلك لمقارنة درجات الحرارة في يوم ٣٠ وأيام الحج ويوم ٢٩ حتى يتسنى إظهار التباينات اليومية وتأثيرات الازدحام المروري المرتبطة بحركة الحجاج من منطقة الحرم المكي إلى مناطق المشاعر المقدسة ثم العودة مرة أخرى إلى منطقة الحرم المكي.

ومن خلال جدول رقم (٢) وشكل رقم (٢) يتضح أن المعدل اليومي لدرجات الحرارة في محطة عرفات هو أعلى المعدلات في معظم الأيام إذ لم ينخفض المعدل اليومي عن ٢٤,٧°م، كما أن محطة الشرائع هي أدنى المحطات في المعدلات اليومية لدرجة الحرارة خلال أيام الحج إذ لم يزد المعدل اليومي عن ٢٣,٢°م بجميع الأيام المختلفة ويُستدل على ذلك من تباين قيم المحاور الرأسية في الشكل والتي لم تزد في الشرائع عن ٢٤°م وبدأت بـ ٢١°م في حين سجلت المحاور الرأسية أقصى قيمة في محطات العزيزية وعرفات والشرائع ٢٦°م.

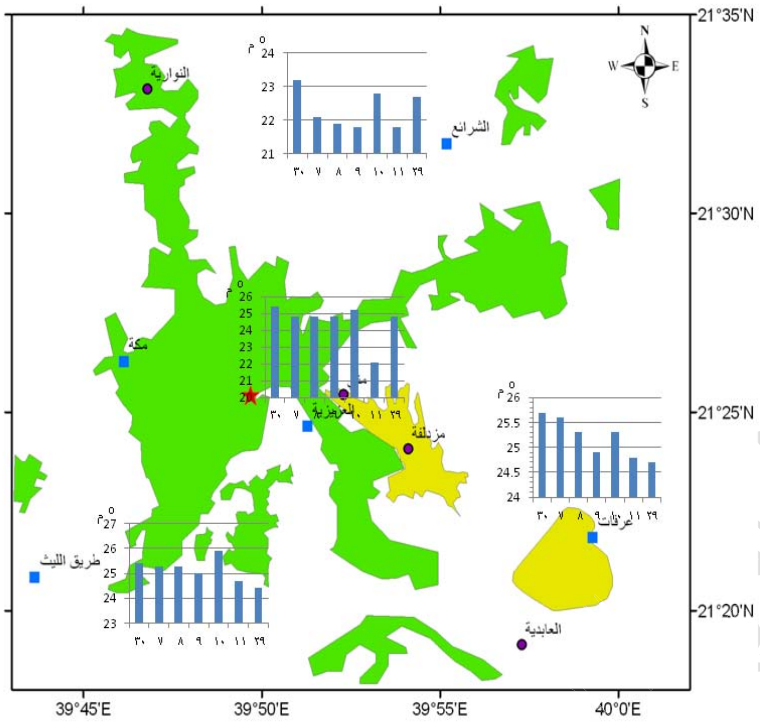
جدول (٢) المعدل اليومي لدرجة الحرارة في مواسم الحج ١٤٢٣ – ١٤٣٢هـ بمحطات الدراسة

اليوم	عرفات	الشرائع	العزيزية	الليث
٣٠ ذو القعدة	٢٥,٧	٢٣,٢	٢٥,٤	٢٥,٤
٧ ذو الحجة	٢٥,٦	٢٢,١	٢٤,٨	٢٥,٣
٨ ذو الحجة	٢٥,٣	٢١,٩	٢٤,٨	٢٥,٣
٩ ذو الحجة	٢٤,٩	٢١,٨	٢٤,٨	٢٥
١٠ ذو الحجة	٢٥,٣	٢٢,٨	٢٥,٢	٢٥,٩
١١ ذو الحجة	٢٤,٨	٢١,٨	٢٢,١	٢٤,٧
٢٩ ذو الحجة	٢٤,٧	٢٢,٧	٢٤,٨	٢٤,٤

وبمقارنة المعدلات اليومية لدرجة الحرارة في أيام الدراسة بين المحطات المختلفة تتضح الخصائص التالية: – سُجل في يوم ٣٠ ذو القعدة أعلى معدل لدرجة الحرارة في الأيام السبعة المختارة للدراسة في محطات عرفات والشرائع والعزيزية بمقدار ٢٥,٧ و٢٣,٢ و٢٥,٤°م على الترتيب، بينما كان أكبر معدل في محطة الليث يوم ١٠ ذو الحجة بمقدار ٢٥,٩°م.

–اختلف أدنى معدل يومي لدرجة الحرارة من محطة لأخرى ولكن جميعها سجلت في اليومين الأخيرين لأيام الدراسة، ففي محطتي عرفات والليث سُجل أدنى معدل يومي يوم ٢٩ ذو القعدة بمقدار ٢٤,٧°م بعرفات و٢٤,٤°م بالليث. واشتركت محطتي الشرائع والعزيزية في تسجيل أدنى معدل يوم ١١ ذو الحجة بمقدار ٢١,٨°م بالشرائع و٢٢,١°م في العزيزية.

–بدراسة المعدلات اليومية لدرجة الحرارة في أيام الحج يتضح أن يوم التروية (٨ ذو الحجة) تتراوح به درجة الحرارة في أحياء مدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة من ٢١,٩–٢٥,٣°م، وفي يوم وقفة عرفات (٩ ذو الحجة) تراوحت درجة الحرارة من ٢١,٨–٢٥°م، وفي أول أيام التشريق تراوحت درجة الحرارة من ٢٢,٨–٢٥,٩°م، وفي ثاني أيام التشريق تراوحت درجة الحرارة من ٢١,٨–٢٤,٨°م، ويعني هذا أن درجات الحرارة في أيام الحج هي درجات حرارة معتدلة نسبياً ولا تشكل إرهاق حراري للحجاج والسكان. إذ يمكن للبشر أن يعيشوا براحة إذا تراوحت درجة الحرارة بين ١٧–٣١°م، ولم تشهد محطات عرفات والشرائع والليث تباينات يومية واضحة.



شكل (١) التوزيع المكاني لمدرجة الحرارة في مكة المكرمة لمواسم حج ٠٠ ٠٢-١ ٠ ٢م

ثانياً: متوسط درجات الحرارة العظمى لأيام الدراسة في مواسم ٠٠ ٠٢-١ ٠ ٢م

تم حساب متوسط درجات الحرارة العظمى لأيام ٣٠ ذي الحجة و ٧ و٨ و٩ و١٠ و١١ و٢٩ من شهر ذي الحجة للفترة من ١٤٢٣ - ١٤٣٢هـ وذلك باستخراج درجة الحرارة العظمى اليومية من المحطات الأرضية الست، ثم حساب متوسط خلال الفترة كل عام، وظهرت في جدول رقم (٣) وشكل (٣).

وبتحويل الأرقام الواردة في الجدول إلى خريطة بيانية تُظهر المتوسط اليومي لدرجة الحرارة العظمى في محطات الشرائع وعرفات والعزيزية يتضح الآتي:

- انخفاض درجات الحرارة العظمى في الأيام عن ٢٦,٨°م وهي أدنى قيمة مسجلة في محطتي الشرائع في ٨ و١١ ذي الحجة، وارتفاع متوسط درجات الحرارة العظمى في يومي التروية وعرفة من ٣٠,٩ و ٣٠,٢ و ٢٦,٨ و٢٦,٨°م على التوالي.

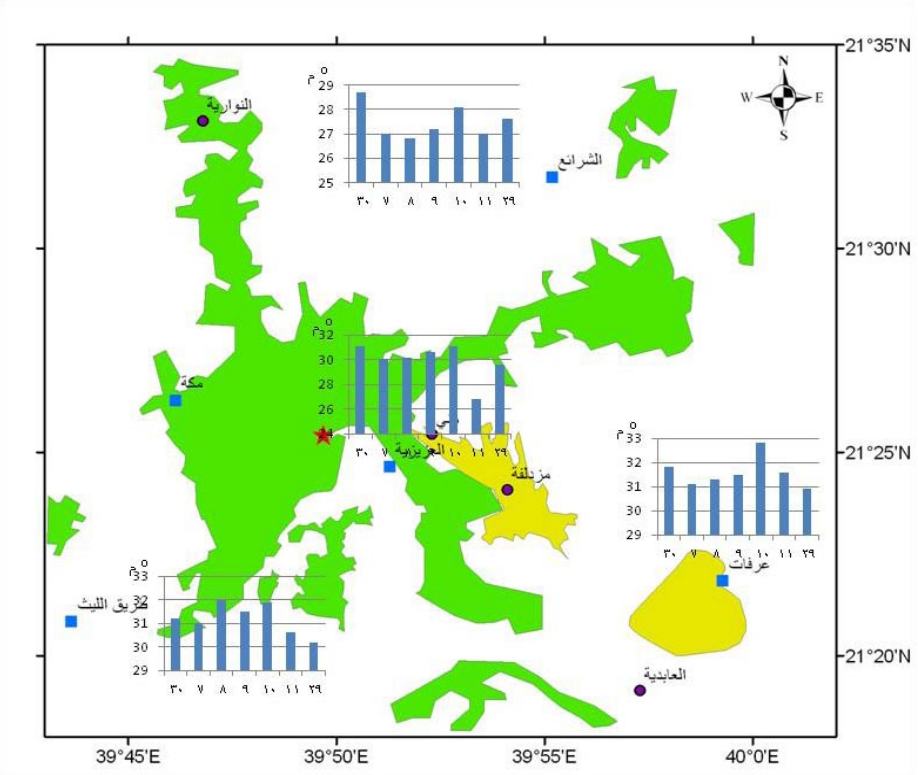
- تقارب متوسط درجات الحرارة العظمى في الأيام كل محطة على حدة، ما عدا أن أقل متوسط لدرجة الحرارة العظمى المحسوب تسجل من محطة لأخرى فسُجل في عرفات يوم ١٠ ذي الحجة بمقدار ٣٢,٨°م، وفي الشرائع ٨ ذي الحجة بمقدار ٣٢°م، وسُجل بمحطتي الشرائع والعزيزية بمقدار ٣٨,٧ و ٣١,١°م على التوالي.

و نتج من هذا أن متوسط درجات الحرارة العظمى في الحج لم تزد عن ٣٢°م بل أن أعلى قيمة لم تزد عن ٣١,٥-٢٧,٢°م وهذا يشير إلى الاعتدال الحراري في درجات الحرارة العظمى بمكة المكرمة خلال موسم الحج.

الجدول (٣) المتوسط اليومي لدرجة الحرارة العظمى في مواسم الحج بمحطات الدراسة

اليوم	عرفات	الشرائع	العزيزية	الليث

٣٠	٣١,٨	٢٨,٧	٣١,١	٣١,٢
٧	٣١,١	٢٧	٣٠,١	٣١
٨	٣١,٣	٢٦,٨	٣٠,٢	٣٢
٩	٣١,٥	٢٧,٢	٣٠,٦	٣١,٥
١٠	٣٢,٨	٢٨,١	٣١,١	٣١,٩
١١	٣١,٦	٢٧	٢٦,٨	٣٠,٦
٢٩	٣٠,٩	٢٧,٦	٢٩,٦	٣٠,٢



شكل (٤) اليومي لدرجة الحرارة العظمى في مكة المكرمة لمواسم حج ٢٠٠٠-٢٠١٠م

متوسط درجات الحرارة الصغرى لأيام الدراسة للفترة ١٤٢١-١٤٣٠هـ

تم حساب متوسط درجات الصغرى لأيام ٣٠ وغاية ٧ و٨ و٩ و١٠ و١١ و٢٩ ذو الحجة للفترة من ١٤٢٣ - ١٤٣٢هـ ، وذلك بهدف الحصول على درجة تمثل مستقبلا لكل يوم منها وفي كل محطة خلال الفترة. ثم حساب متوسط عام في كل محطة خلال الفترة.

ومن خلال جدول رقم (٤) الموضح متوسط درجات الصغرى لموسم الحج للفترة من ٢٠٠٣ - ٢٠١٠ م وشكل رقم (٤) يتضح أن متوسط درجة الصغرى لم ينخفض عن ١٧ °م وهو أقل متوسط لدرجة الحرارة الصغرى في مدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة والمسجل بمحطة الشرائع يوم ٩ ذو الحجة هذا ولم ينخفض متوسط درجة الصغرى بمحطات عرفات عن ١٨,٧ و ١٨,٣ و ٢٠,١ °م على الترتيب.

و بلغ متوسط درجة الصغرى في قيمتها القصوى في المشاعر المقدسة عن ٢١,٤ °م خلال الأيام الأربعة، وهو أعلى متوسط في درجة الصغرى لمتوسط يوم ٢٩ ذو الحجة.

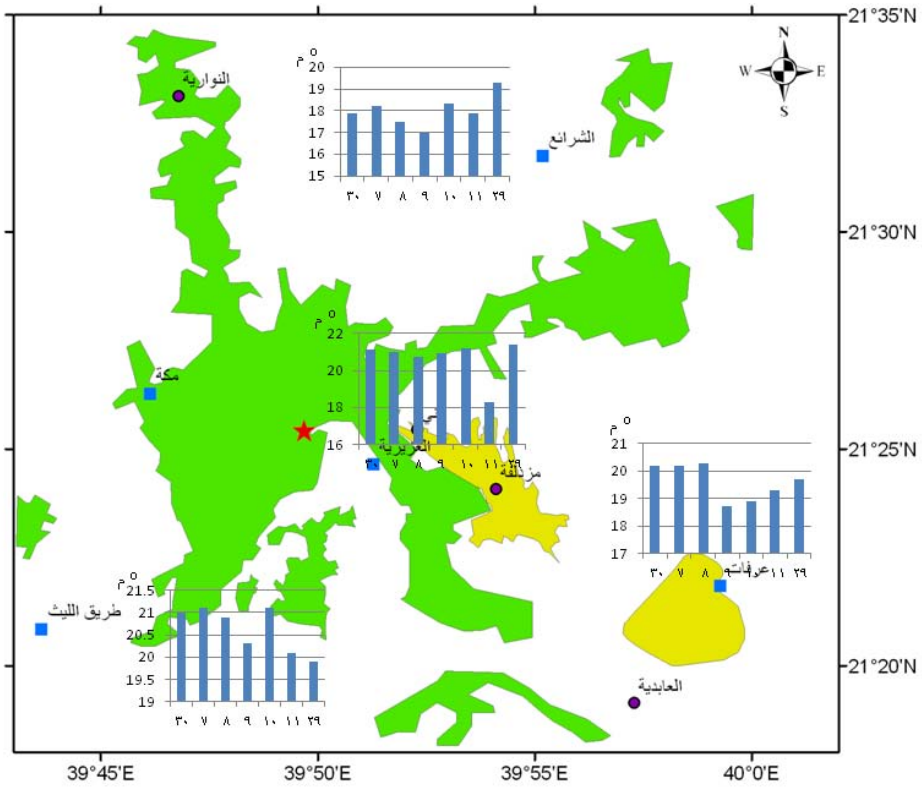
ومتوسط درجات الصغرى في أيام الحج يتضح أن متوسط درجة الصغرى في يوم (٨ ذو الحجة) تتراوح من ١٧,٥ - ٢٠,٩ °م وفي يوم (٩ ذو الحجة) تتراوح من ١٧ - ٢٠,٩ °م وفي أيام التشريق متوسط من ١٨,٣ - ٢١,١ °م وفي أيام التشريق متوسط من ١٧,٩ - ٢٠,١ °م. ونتج من ذلك أن درجات الصغرى في أيام الحج أقل بكثير من درجات الصغرى في أيام التشريق لتكون قيمتها القصوى في المشاعر المقدسة.

المتوسط العام اليومي لدرجة الحرارة الصغرى في مواسم الحج بمحطات الدراسة

اليوم	عرفات	الشرائع	العزيزية	الليث
٣٠	٢٠,٢	١٧,٩	٢١,١	٢١
٧	٢٠,٢	١٨,٢	٢١	٢١,١
٨	٢٠,٣	١٧,٥	٢٠,٧	٢٠,٩
٩	١٨,٧	١٧	٢٠,٩	٢٠,٣
١٠	١٨,٩	١٨,٣	٢١,٢	٢١,١
١١	١٩,٣	١٧,٩	١٨,٣	٢٠,١
٢٩	١٩,٧	١٩,٣	٢١,٤	١٩,٩

رابعاً :توزيع درجة الحرارة في موسم حج ١٤٣٢ هـ

يتأثر التوزيع المكاني لدرجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة بالأحجار المكونة للغلاف الصخري والتضاريس المحيطة بها، وتختلف درجة الحرارة في مكة المكرمة عن المشاعر المقدسة بخاصة مزدلفة ومنى والمرتبط بها الكثافة المرورية المرتفعة وما ينبعث عنها من عوادم وأبخرة متصاعدة في الغلاف الجوي لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة، وتُظهر الأشكال (٥٦،٧،٨،٩) تباين درجات الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال موسم الحج بدءاً من يوم التروية (٨ ذو الحجة) وحتى يوم ١٢ (النفر الأول)، أهم ما تتميز به درجات الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال موسم الحج تكون درجات الحرارة في مكة المكرمة أعلى من درجات الحرارة في المشاعر المقدسة خلال أيام التشريق ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢ ويعطي مكة المكرمة والمشاعر المقدسة الأهمية الكبيرة لدراسة درجات الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال أيام التشريق لكونها أيام الخروج من منى والمبيت في مزدلفة والخروج منها إلى مكة المكرمة لطواف الوداع والخروج منها إلى الوطن أو إلى أي وجهة أخرى.



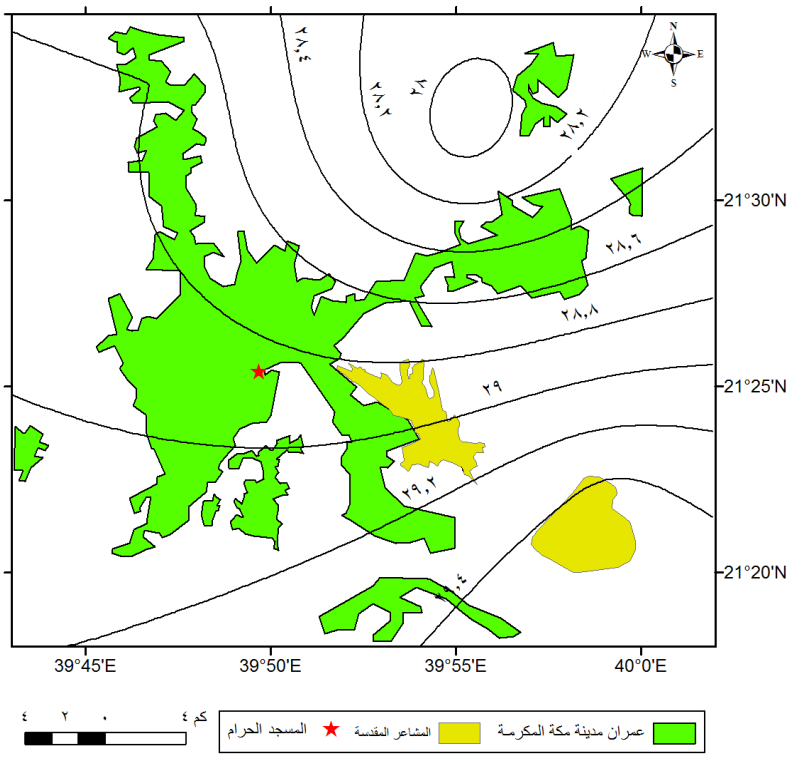
المتوسط اليومي لدرجة الحرارة الصغرى في مكة المكرمة لمواسم حج ١٤٢٢-١٤٣٢ هـ

ومن خلال شكل رقم (٥) الموضح يتبين درجة الحرارة ٨ يلاحظ أن أقل درجة تقع في جنوب شرق مكة المكرمة في مكة نفوت الواقعة بخط تساوي ٢٩,٤ °م يليه مكة نفوت من الشمال الشرقي مكة المكرمة، تأخذ درجة الحرارة بالانخفاض التدريجي من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي في شكل شرق مكة المكرمة الممتد بأحياء الشرائع وشرائع المجاهدين.

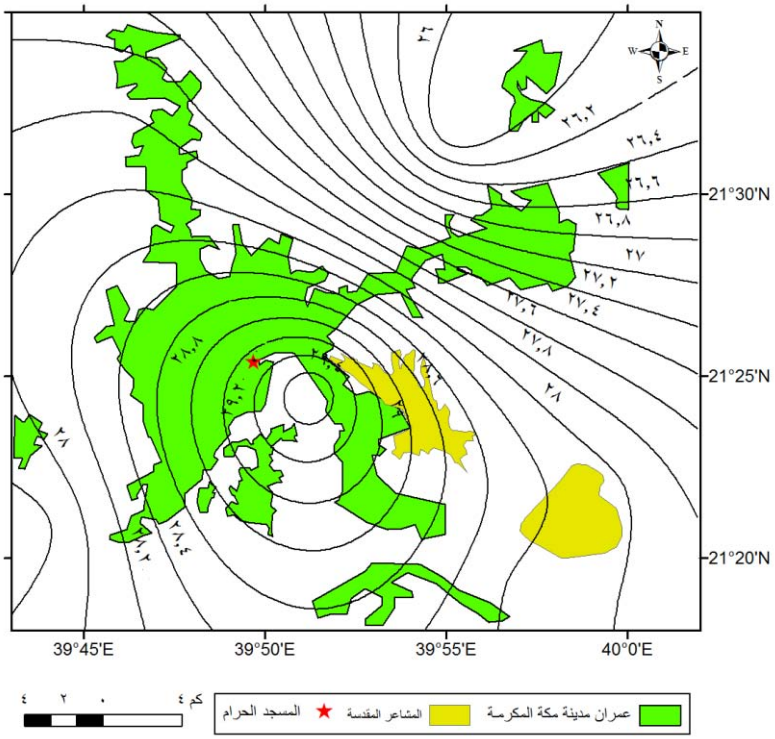
تتراوح درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة (منى ومزدلفة) من ٢٨,٨-٢٩,٢ °م.

يتراوح من يوم ٨ إلى يوم ٩ الخفيف تتباين درجة الحرارة اختلافاً كلياً وجذرياً حيث تكون درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة تتوزع على معظم مكة المكرمة والمشاعر المقدسة بينما يتقلص خط تساوي الأعلى درجة الحرارة ليحيط بالجزء الشمالي من مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يليه مكة المكرمة والمشاعر المقدسة ٢٩,٦ °م حول محيطه بالجزء الشمالي من الحرم خط تساوي ٢٨,٦ °م ومع مرور الأيام تأخذ درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة بالانخفاض إذ تتراوح درجات الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة من ٢٨-٢٨,٢ °م.

حيث تتقارب خطوط التساوي على أحياء الخضراء والراشدية والشرائع وشرائع المجاهدين.

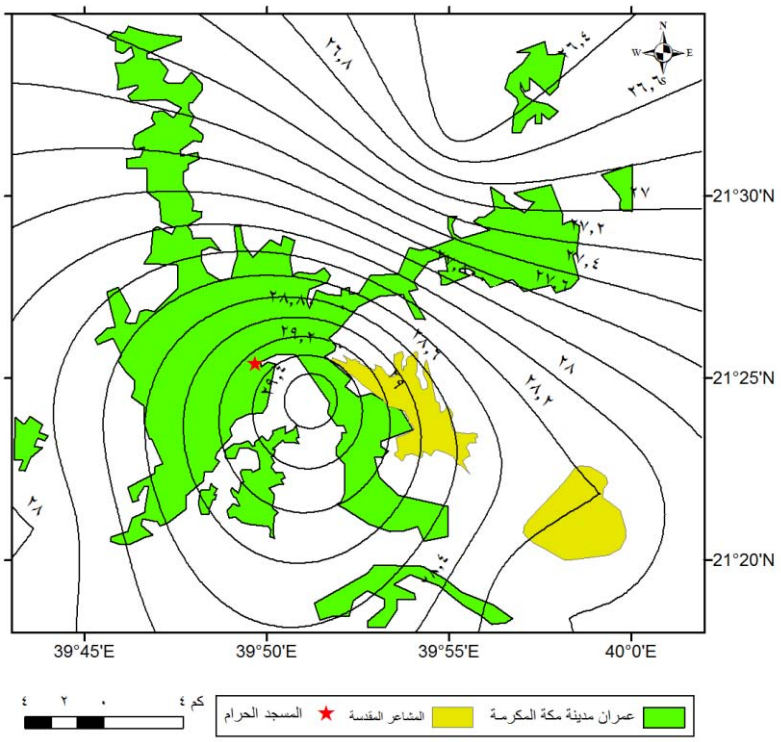


شكل (٥) درجة الحقوان مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يوم ٢٨ ٣/٢ ١٤٣٤ هـ



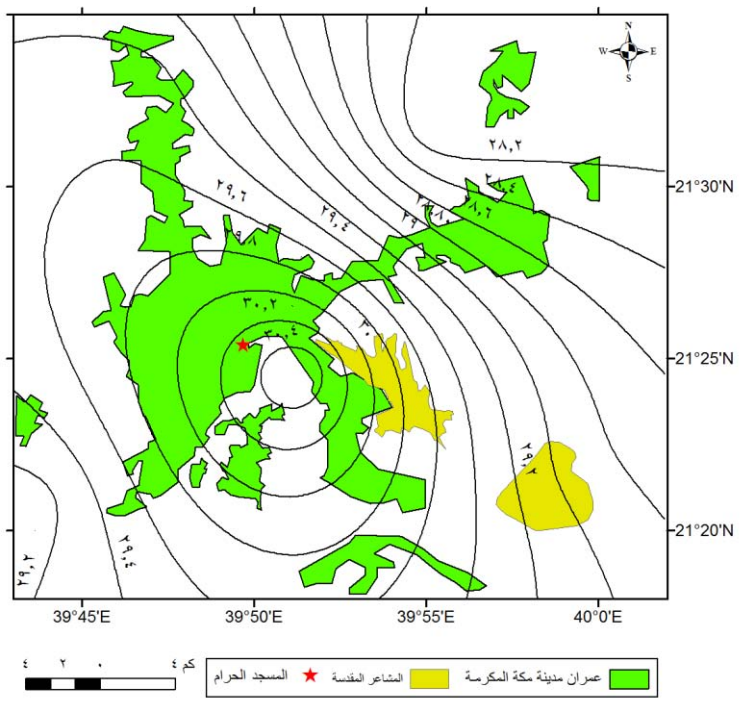
شكل (٦) درجة الحقوان مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يوم ٢٩ ٣/٢ ١٤٣٤ هـ

وفي يوم ١٤٢٣/١٢/١٠هـ تستمر نفس الصورة التوزيعية لخطوط التساوي على منطقة الدراسة، وإن اختلفت في شيء واحد وهو تزايدها في منطقة عرفات بمعدل ٠,٢ °م، ومن خلال شكل رقم (٧) يظهر امتداد الجزيرة الحرارية على معظم الكتلة العمرانية خاصة على الأحياء المركزية المحيطة بالحرم المكي ومنطقة الحرم المكي ومنطقتي منى ومزدلفة وأحياء النسيم والجامعة والهجرة وبطحاء قريش والكعكية، ويحدد هذه الجزيرة خط تساوي ٢٨,٦ °م وتصل درجة الحرارة في مركز الجزيرة إلى ٢٩,٦ °م حول محطة العزيزية بفارق ١ °م عن حدودها الخارجية.

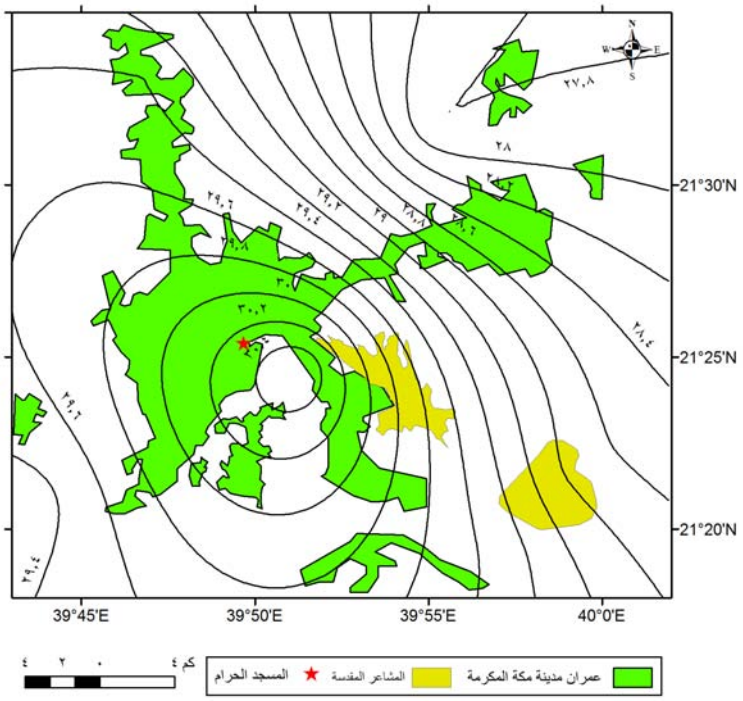


شكل (١٢) توزيع درجة الحرارة في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يوم ١٤٣٢/١٢/١٠هـ

ومن خلال شكلي رقم (٨،٩) والموضح لتوزيع درجة الحرارة في يومي ١١-١٤٣٢/١٢/١٢هـ يظهر زيادة مساحة الجزيرة الحرارية وامتدادها نحو الشمال الغربي لتغطي أحياء أخرى لم تكن تشغلها من قبل وتزيد درجة الحرارة في مركز الجزيرة بمقدار ١ °م عن المركز في اليوم السابق، إذ بلغت درجة الحرارة في مركز الجزيرة ٣٠,٤ °م حول محطة العزيزية، ويحدد الجزيرة الحرارية من الخارج خط تساوي ٢٩,٦ °م، وتغطي الأحياء المركزية حول الحرم المكي ومنطقتي منى ومزدلفة والجامعة والنسيم والهجرة وبطحاء قريش والكعكية، والأحياء التي غطتها الجزيرة في اليومين هي العدل وجبل النور ووادي جليل والتنعيم والعوالي والأجزاء الشرقية لأحياء البحيرات والسلامة والحمراء والملك فهد والشمالية الشرقية لمخطط ولي العهد ويرجع ذلك إلى أن هذا اليوم هو يوم النزول للمتعجلين والخروج من مكة والذي صاحبة زيادة للمساحة التي تتحرك فيها وسائل النقل المختلفة للخروج من مكة فارتبط بها زيادة مساحة الجزيرة في أحياء أخرى عن اليومين السابقين.



شكل (٨) درجة الحقاوي مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يوم ١ ٢/ ٢/ ١٤٣٤ هـ



شكل (٩) درجة الحقاوي مكة المكرمة والمشاعر المقدسة يوم ٢ ٢/ ٢/ ١٤٣٤ هـ

النتائج والتوصيات

النتائج

-ظهر من الدراسة أن المعدل اليومي لدرجات الحرارة للفترة من ٢٠٠٣-٢٠١٠م في محطة عرفات هو أعلى المعدلات في معظم الأيام، إذ لم ينخفض المعدل اليومي عن ٢٤,٧°م، كما أن محطة الشرائع هي أدنى المحطات في المعدلات اليومية لدرجة الحرارة خلال أيام الحج إذ لم يزد المعدل اليومي عن ٢٣,٢°م بجميع الأيام المختلفة

-أظهرت الدراسة أن متوسط درجات الحرارة العظمى في أيام الحج لمواسم خلال الفترة من ٢٠٠٣-٢٠١٠م لم تزيد عن ٣٢°م، بل أن متوسط درجة الحرارة في يوم وقفة عرفة تراوح من ٢٧,٢-٣١,٥°م، ويشير ذلك إلى الاعتدال الحراري النسبي في درجات الحرارة العظمى بمكة المكرمة والمشاعر المقدسة خلال موسم الحج.

-تبين أن المتوسط اليومي لدرجة الحرارة الصغرى لأيام الحج للفترة من ٢٠٠٣-٢٠١٠م لم ينخفض عن ١٧°م، وهو أقل متوسط لدرجة الحرارة الصغرى في مدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة والمسُجل بمحطة الشرائع يوم ٩ ذو الحجة، هذا ولم ينخفض المتوسط اليومي لدرجة الحرارة الصغرى بمحطات عرفات والعزيزية والليث عن ١٨,٧ و١٨,٣ و٢٠,١°م على الترتيب.

-أسفرت الدراسة أن أدنى درجة حرارة في أيام موسم حج ١٤٣٢هـ خلال الأيام ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ذو الحجة تراوحت من ٢٠,٠٥-٢١,٠٥°م بمحطات الدراسة، ومن الملفت للانتباه أن أدنى درجة حرارة خلال الأيام المختلفة تعاقب تسجيلها فيما بين محطتي الشرائع وعرفات، فجاء في يوم ٨ أدنى درجة حرارة بمقدار ٢١,١°م في محطة الشرائع، وفي يوم ٩ جاءت أدنى درجة حرارة في محطة عرفات بمقدار ٢٠,٥١°م (يوم وقفة عرفه) وهي رحمات من الله عز وجل في يوم الحج ليبدأ اليوم بدرجات حرارة منخفضة ويستمر في هذا الشكل كأدنى درجات حرارة بمدينة مكة المكرمة على الرغم من الازدحام المروري والكثافة البشرية التي لا يوجد لها مثيل في أي منطقة على سطح الكرة الأرضية. ثم يتبدل الوضع في اليوم التالي فسجل بالشرائع أدنى درجة حرارة ثم عرفات في اليوم الذي يليه.

-ظهر الدراسة من تكون جزيرة حرارية في أيام ٩، ١٠، ١١، ١٢ ذو الحجة لموسم حج ١٤٣٢هـ، وتغطي الجزيرة الحرارية الأحياء المحيطة بالحرم المكي وأحياء النسيم والجامعة والهجرة وبطحاء قريش، وتختلف درجة الحرارة في مركز الجزيرة من يوم لأخر، ففي يوم ٩ بلغت ٢٩,٦°م، وفي يوم ١٠ بلغت ٢٩,٤°م، وفي يومي ١١، ١٢ بلغت ٣٠,٤°م.

التوصيات

-يوصي الباحث بالتوسع في إنشاء شبكة أرصاد جوية تغطي كافة الأنماط التضاريسية وأحياء مكة المكرمة والمشاعر المقدسة على أن يتم تركيب بعض من هذه المحطات فوق قمم جبل الأحدب وثور والعزيزية والنور وكساب والناصرية وخندمة وأبي قبيس وفي أودية العدل والعشر والمقارح وعرنة ومحسر والرصيفة والسلولي بالإضافة إلى بعض المحطات في محيط الحرم المكي (ساحاته) وأحياء الزاهر والششة وكدي.

-ظهر من الدراسة تكون جزر حرارية في العديد من شهور السنة وفي أيام مواسم الحج وتركزت هذه الجزر في المناطق المركزية، لذا يوصي الباحث باستخدام بعض الأساليب التي من شأنها أن تعدل درجة الحرارة نسبياً، وهي:

١-تعديل البيدو الأسطح في مدينة مكة المكرمة من خلال تحويل واجهات المباني إلى خلايا فوتوفولتية لتجميع الأشعة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في بعض الدول المستخدمة للطاقة الشمسية، والتي من شأنها أن تعطي عائداً اقتصادياً للوحدات السكنية، وذلك بعد أن تغطي تكاليفها في الفترة الأولى، ويضاف إلى ذلك أن الخلايا تعمل على تعديل معدلات البيدو الأسطح بامتصاص جزء من الأشعة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية وعكس جزء آخر مما يصاحبه تعديل في درجات حرارة المناطق الواقعة في محيطها.

٢- تحول قوف الليت أوت لحق حجاليت من لحاق مكشوق إلى قوف مسقو على أنتهم تكب خليقو الأسطح يمكن الاستفادة منها اقتصادياً إطول عليلا الأسطح. وفي ه الصاد صرخ ظلشركو[60] للسوأل الشركبدأت فيها دة مسقو ظلا قشمسيةقت نيلظ أكبر وحة في ظلا قشمسية على أسطح قوف ليت قاق ١٠ ميجاواط تستخدم في تزويد (١٣) مجمعاً للمكا تسلبا قاكة سلشركجاهة مسقو أخرى تكظلوحدت لا قشمسية في مركلك بجا للهلو سيقو (٥) ميجاواط.

٣- نإظ مظلا ت على شوع قيبين لشوعدسة لولجكي لشيرف على أنتكون أسقف هاظلا ت خلاقو يقولا ستخلا قكوتيكف هاظنوع ستخلا قصادي لها طلبا في أعمال لقيد

٤- بلحد ث عن طرق لوصف لطرق قوف في قوريتق لمعلا لمطصر لأشقشمسية وفي لهاصد يمكن استخلا أخرى لوصف على لجد ينيات لأوقلو للون الأسود كما حدث في شارع فلسطين بمدينة جدة، ومن فائدة هذه الطريقة أنها تقلل من معدل الأشعة الشمسية الممتصة وتعمل على عكس جد وآخرون لا قه.

٥- تولمع في تشجير بعض طرق لطق لمعمل هذا لأشجلو على تكون هلا ت مساحقو(ظلال)، ويرتبط بتلك الظلال خفض درجات الحرارة بها عن المناطق لمحوضة لأشقشمس لقوطلا لمطصر لأشجلكي من لإشعلا شمسي لقطقي لها يجتجلمع في تلشجير في لمناطق لكبرى وفي قوت.

قائمة المراجع والمصادر

(١) المراجع

- قرأء لمالبلي (٢٠٠٥) خطط صلاح في مدقة مكلكو لإدلرلجستير غير منشوق سلظلا لاجتماعية لجامعي لأزهر.
- بلمين يوسف أحمد (١٩٩١) لمخ مكلكو سيلبحوث يلقوث لإسلا مي مركز بحوث لاجتماعية لجامعي لأزهر
- تركي يحيى لله حجة وبلمين يوسف مسعد سلاهمر (٢٠١١) قي لحج رصد لمصلاح في مكلكو وثوعدسة سيد لمواطنين للمعتمرين لأبحاث لحجلمق.
- جلد محمد لمق (٢٠٠٧) يلظ لا لافتوت لإدلكلكو عن لمدلا ت لقوكو، مركز لمعلومات لحج لمجلد ٢٤ نوفمبر ٢٠٠٧، للكويت.
- قر حسين سعد نجم (١٩٩١) لمقيلكلكو— لقرلقظ لإدلكي لشرف لمالجستير غير منشوق ظلا لاجتماعية، لجامعي لأزهر.
- لمد طلاح لحشي (٢٠٠٩) يلظ لجوي لخلصات في مخ طلطات مقيمكلكو رئل يقوحجلمد ث لمركز لجامعي لمعلومات
- محمد نجيب بلطيم (١٩٩٨) لمطلاح صوسقوف الإسكو.
- لمجلوب لمزلمين يوسف أحمد (٢٠٠١) أحلا لمط سلاح في لمكلكو سلسلة رئل يقوحجلمد ث ٢٠٠١.
- مسعد سلاهمر (٢٠٠٩) يلظ لا لمرحلة لجوي في مكلكو — لمركز لجامعي لمعلومات، سلسلة بحوث يلظ لا لمشون.
- _____ (٢٠٠٧) لمطلاح لأرصلاجق، مكلكو صوق.

60) جريدة الرياض، الاقتصادي، العدد ١٦٢٢٨، ٢٨ نوفمبر/٢٠١٢م.

– منال علي عبد الرحمن (٢٠١٢) الأرضي الفضاء بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا جامعة أم القرى.

– ناصر عبد الله الصالح (١٩٩١) المدارس الابتدائية للبنين في مكة المكرمة، دراسة في خصائص التوزيع وأنماطه ، الندوة الجغرافية الرابعة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية، قسم الجغرافيا جامعة أم القرى.

– ياسر أحمد السيد (٢٠٠٨) الطقس والمناخ بين الميتيورولوجيا والجغرافيا، مكتبة بستان المعرفة، كفر الدوار.

-Anbar , O.M. , Masat , A.S., Alamodi ,A.O. ,Makki,A.A. (2008) The Micrometeorological sea so Changes in the Haram area of Makkah City and the feed back of change in the comfort of people ,King Abdulaziz University Research Projects Sponsored by Kacest .

-Meraj ,N.M. (1979) The Impact of selected physical factors on urban development in Makka - Saudi Arabia, MS, Geography and Geology Department, Eastern Michigan, USA .

(٢) مصادر البيانات الإحصائية والخرائط :

- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، بيانات مناخ محطة مكة، البيانات منشورة في الموقع http://www.pme.gov.sa/candpzasp
- معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج ، بيانات محطات الرصد الآلي، قسم البحوث الصحية والبيئية، بيانات غير منشورة.
- البوابة الإلكترونية للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة http://weather1.pme.gov.sa/cfo_default.html
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات http://www.cdsi.gov.sa/census31

أطلس المملكة العربية السعودية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لوحات: مكة المكرمة رقم ٢١-٣٩٢١، وادي فاطمة رقم ٢٤-٣٩٢١، عين شمس رقم ١٢-٣٩٢١، الجموم رقم ١٣-٣٩٢١