Journal of
Design Sciences and Applied Arts

تأثير أختلاف درجات الحرارة علي معدل الانتاجية بمصانع المنسوجات

مروة ياسين

مدرس بقسم الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها

Submit Date: 2023-06-04 00:20:07 | **Revise Date: 2023-09-30 00:40:34** | **Accept Date: 2023-10-10 15:21:23**

DOI: 10.21608/jdsaa.2023.215342.1283

ملخص البحث:-

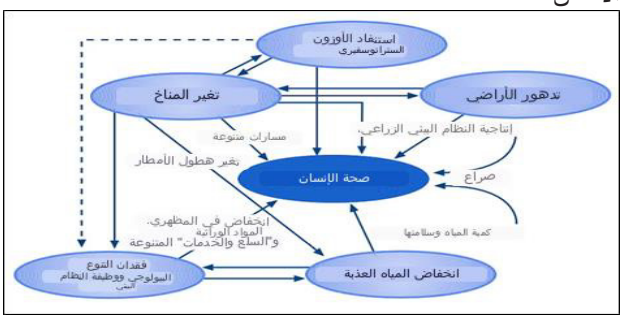
إن التغييرات المناخية وأرتفاع درجات الحرارة أصبحت أمر واقع لا مفر ،وكلما أرتفعت درجات الحرارة كلما تأثر نشاط وصحة الانسان وما ينتج عنه من آثار أقتصادية وإجتماعية وصحية،والتأثيرات السلبية لأرتفاع درجة حرارة الجسم الأساسية يعني أن الناس قد لا يأخذون الإجراءات الوقائية في الوقت المناسب.كما ان التأثيرات الصحية المحددة المتعلقة بالعمل يجب فيها الأخذ في الاعتبار القدرة على العمل البدني والاداء النفسي في المعايير الدولية للحماية من الحرارة.ويشكل قطاع المنسوجات نسبة 21% من القطاع الصناعي بمصر وبالطبع مع تغير المناخ وأرتفاع درجات الحرارة علي نحو غير مألوف يؤثر ذلك علي قدرة وكفاءة العمال مما ينعكس علي الانتاجية .وقد حددت الدراسة مشكلة البحث في : دراسة تأثير درجات الحرارة علي الانتاجية وتحديد معدلات ومتوسطات الحرارة التي تحقق اعلي واقل انتاجية .لتبرز أهمية البحث في امكانية استنتاج العلاقة بين درجات الحرارة بأحد مصانع المنسوجات خلال عام 2022، ويهدف البحث إلى توضيح العلاقة بين تأثير إختلاف درجات الحرارة والانتاجية بمصانع المنسوجات لمعرفة وتحديد درجات الحرارة المثلي لتحقيق أعلي إنتاجية.وقد كانت فروض البحث أن: هناك ارتباط وتأثيرلدرجات الحرارة علي الانتاجية ،وكلما ارتفعت درجات الحرارة لاعلي من 38درجة مئوية اوانخفضت لاقل من 16 درجة مئوية فأن الانتاجية تنخفض ،في حين ان متوسط درجات الحرارة فيما بين 22:29 درجة مئوية يمثل أفضل درجات حرارة يمكن فيها تحقيق أعلي انتاجية .ويتبع البحث المنهج التجريبي والمنهج التحليلي.فيما كانت حدود البحث هي : العينه البحثيه (انتاج مصنع تريكو لحمة لعام 2022 لعدد 110 يوم عمل فعلي باستخدام (قطن 100% من نمرة 1/30 ممشط إنجليزى) والماكينة المستخدمة في الانتاج (ماكينة رقم 340 ذات جوج 28 وبوصة 34) ،والصنف المنتج (سنجل جيرسيه) ، وذلك من خلال تقارير انتاج المصنع لهذا الصنف علي تلك الماكينة بنفس الغزل المستخدم خلال عام 2022م ،وتقارير درجات الحرارة المعلنة لمحافظة القاهرة الكبري (التي يقع بها المصنع)عن تلك الايام وفقاً لتقارير هيئة الارصاد الجوية .وقد توصلت نتائج الدراسة إلي إثبات فرضية البحث في ان أفضل وأعلي انتاجية هي التي تمت في متوسط درجات الحرارة ما بين 22: 29 درجة مئوية ، يليه درجات الحرارة ما بين 17:21درجة مئوية ، يليه درجات الحرارة مابين 30:37درجة مئوية ، في حين يكون أقل وأضعف انتاجية هي حينما تتراوح درجات الحرارة ما بين 38:41 درجة مئوية .وبناءً عليه توصي الدراسة بضرورة بذل المزيد من الاجراءات التكيفية مع التغييرات المناخية ومجابهة تأثيرات ارتفاع درجات الحراة الشديدة او انخفاضها الشديد علي جميع مناحي الحياة عامة وعلي العاملين بقطاع المنسوجات خاصة لما لها من تأثيرات مباشرة وغير مباشرة علي صحة وسلامة العاملين الجسدية والنفسية والعصبية وبالتالي علي الانتاجية كماً وكيفاً.

الكلمات المفتاحية:-

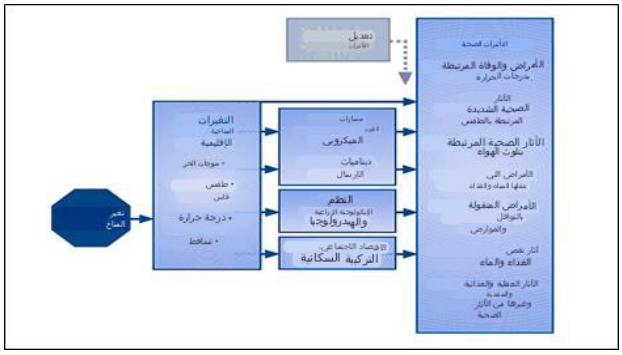
التغييرات المناخية، جو صالات العمل، درجات الحرارة، الانتاجية ، القدرة علي العمل او الاداء.

المقدمة :

إن التغييرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة اصبحت أمر واقع لا مفر منه حيث اصبحنا نعيش ارتفاع درجة حرارة الأرض بمعدل لم يسبق له مثيل ،وكلما ارتفعت درجات الحرارة كلما تأثر نشاط وصحة الانسان (10)



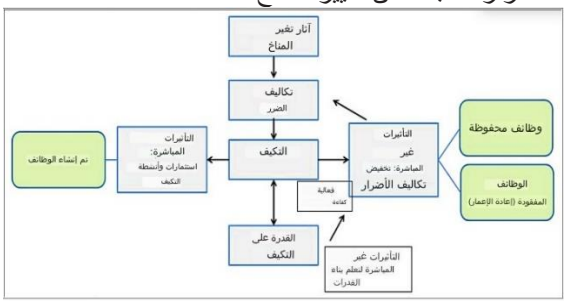
شكل (١) يوضح تأثير التغييرات المناخية علي صحة الانسان (10)



شكل (٢) يوضح تصنيف تأثيرات التغييرات المناخية(10)

-ان تغير المناخ يعد تهديد رئيسي للاستقرار وازدهار المجتمع حيث تؤدي تلك التغييرات الي آثار أقتصادية وإجتماعية وصحية ،ففي حالة عدم حدوث تكيف فان تغير المناخ سوف يحدث تأثير علي مستويات الاداء وعلي العمالة وصحة العاملين التي قد تكون سلبية او ايجابية حسب طبيعة ودرجة التغيير، بلاضافة الي ان الاثار السلبية لتغيير المناخ علي الصناعات الاولية او مدخلات الانتاج قد تسبب اثار سلبية قوية علي التصنيع(7-8) .

وقد اصبحت نفقات التكييف من اجل تحسين اثار تغيير المناخ من حيث درجات الحرارة من سبل الاستثمار الاجباري من اجل تقليل الاضرار الناجمة عن تغيير المناخ (13-18)



شكل (٣) يوضح تأثير التغييرات المناخية علي الوظائف والأنشطة(18)

-ومن الامور التي يجب الانتباه لها هو ارتفاع مخاطر زيادة الاعتماد علي الكهرباء كمصدر طاقة لمحاولة التكيف مع آثار التغييرات المناخية وتغير درجات الحرارة مما يشكل ضغط كبير ومخاطر محتملة واعطال نتيجة تزايد الاعتماد علي الكهرباء مع ازدياد تقلب الطقس ،ومع تغير المناخ تزداد المخاطر علي صحة الانسان وانتاجيته نتيجة ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الي خسائر انتاجية وتاثيرات صحية سلبية علي العمال (3-14)

-سيؤدي تغير المناخ خلال القرن الحادي والعشرين إلى زيادة التعرض للحرارة الشديدة في أجزاء كثيرة من العالم و بدون إجراءات تكيف فعالة ، فان العمال في الاعمال الشاقة أو العمل في الظروف الرطبة وسيئة التهوية تواجه مخاطر متزايدة من الإجهاد الحراري مما ينتج عنه انخفاض الأداء والقدرة على العمل حيث من الصعوبة التكيف مع مستويات الحرارة المتزايدة، وسوف تقل إنتاجية العمل ، مع عواقب اقتصادية كبيرة محتملة.(3-4-6-16)

وتقدر الخسارة الحالية لقدرة العمل(أوإنتاجية العمالة) خلال ساعات العمل في النهار تصل إلى ١٠٪ في المناطق الحارة بشكل خاص من العالم ويمكن أن تصل إلى ٣٠-٤٠٪ بحلول عام ٢٠٨٥(5-10) .

كما تشير التقديرات الي حدوث خسارة ٢٣٪ من الناتج المحلي الإجمالي العالمي في عام ٢١٠٠، وسيتم توزيع هذه التكاليف بشكل غير متساو في جميع أنحاء العالم ، مع المناطق المدارية التي تعاني من أكبر التأثيرات وتتحمل المجتمعات الفقيرة العبء الأكبر من تلك التأثيرات ، وللحد من هذه الآثار، ستكون هناك حاجة إلى مجموعة من تدابير التكيف الموجهة نحو الظروف والمجتمعات المحلية. وتشمل هذه التغييرات في ممارسات العمل، وميكنة العمل الشاق وتركيب واستخدام تقنيات تبريد الهواء. لأن هذه التكيفات غالبًا ما تكون مكلفة ويستغرق تنفيذها وقتًا، والخطوات الأولية لتقديمها هي بالفعل حاجة ماسة من ناحية أخرى ، فإن الخسائر الاقتصادية دون التخفيف من آثار تغير المناخ ومن المحتمل أن يكون التكيف مع الحرارة كبيرًا في العديد من البلدان المتأثرة، وقد يكون على المستوى العالمي تُحسب بتريليونات الدولارات الأمريكية) (11)

الإطار النظرى للبحث:

إن التغييرات المناخية اصبحت خطر واقع لامفر منه مع الأخذ في الاعتبار قابلية مصر الشديدة للتأثر بتغير المناخ، فإن التكيف مع الآثار السلبية لتغير المناخ هو ضرورة حتمية, لكن كان لا تزال هناك فجوة لتوحيد جميع جوانب تغير المناخ في استراتيجية واحدةً لتكون مرجعاً أساسيا يضمن دمج اساليب مواجهة تغير المناخ في التخطيط العام لجميع القطاعات في الدولة، وتلتزم مصر بتقديم نصيبها العادل من الإجراءات المناخية كجزء من العمل العالمي للتصدي لتغير المناخ وبناءآ عليه تم وضع استراتيجة مصر للتكيف مع تغير المناخ حتى عام ٢٠٥٠، والتي من اهدافها مواجهة تحديات تغير المناخ وادارته علي مستويات مختلفة بطريقة تدعم الاهداف الاقتصادية والتنموية المخططة ، وبناء المرونة والقدرة على التكيف مع تغير المناخ وتخفيف الآثار السلبية المرتبطة بتغير المناخ ، وحماية المواطنين من الآثار الصحية السلبية لتغير المناخ حيث تنص رؤية مصر ٢٠٣٠ المحدثة على أن الأنسان محور التنمية كأحد المبادئ الحاكمة لاستراتيجية مصر واستنادا على هذا المبدء تتجلى أهمية حماية المواطنين من الآثار الصحية السلبية لتغير المناخ خاصة في أعتاب جائحة كوفيد١٩ -والتي أوضحت مدى أهمية الاستعداد الجيد للمتغيرات الصحية الطارئة وتكاتف الجهود في مختلف القطاعات ذات الصلة لمحاولة إدارة الأزمة بشكل جيد يحد من الآثار السلبية على المواطنين(12).

يشير الإجهاد الحراري إلى الحرارة المتلقاة الزائدة عن تلك التي يمكن للجسم تحملها ، دون إعاقة جسدية، وهو جانب مهم من تأثير تغير المناخ على صحة الإنسان .

ينبع الإجهاد الحراري من ثلاثة عوامل:

١- إنتاج الحرارة داخل الجسم من النشاط البدني العضلي ،

٢-الحرارة الخارجية (أي المحيط) .

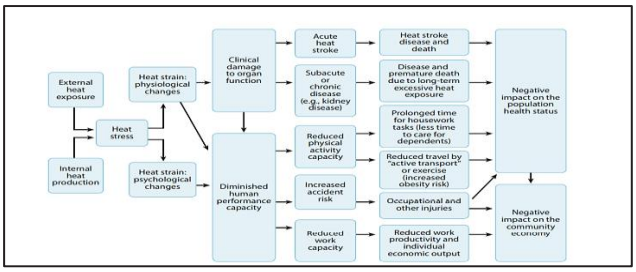
٣-الملابس التي تؤثر على الحمل الحراري وتبخر العرق.

تُعرف الآثار الضارة الناتجة عن الحرارة العالية بشكل عام باسم الإجهاد الحراري وتشمل الأمراض السريرية ،الإعاقات الصحية ، وانخفاض الأداء البشري والقدرة على العمل .

تؤثر الحرارة الخارجية والرطوبة وسرعة الرياح والإشعاع على معدل انتقال الحرارة داخل الجسم لذلك في الظروف والاجواء الحارة ، فإن الجسم يعاني من ارتفاع درجة الحرارة ، مما يؤدي إلى مخاطر صحية جسيمة، وهو لاينحصر فقط أثناء موجات الحرارة الشديدة جدآولكن أيضًا بسبب الحاجة إلى عمل يدوي مكثف في الظروف اليومية الحارة [15] .

مما ينتج عنها الآثار الاجتماعية والاقتصادية التي يحتمل أن تكون أوسع نطاقا، حيث غالبًا ما يتم تجاهل اعراض الاصابة بالإجهاد الحراري حيث يستمر الأفراد في العمل بعد الحد الآمن من التعرض للحرارة, وهو ما يعد احد اسباب المئات من الوفيات الناجمة عن أمراض القلب والأوعية الدموية كل عام بين العمال التي قد تكون بسبب حرارة مكان العمل.

كما ان الجفاف اليومي بسبب التعرق المفرط في بيئة العمل الحارة يؤدي الي مشاكل صحية خطيرة مثل الجفاف ومشاكل بالكلي وغيرها، وبناءآ علي ما تقدم فإن ندرة الدراسات الميدانية الكمية حول قضايا الصحة المهنية هذه قد خلقت فجوات في الأدلة اللازمة لتقييم تأثير تغير المناخ [15-16] .



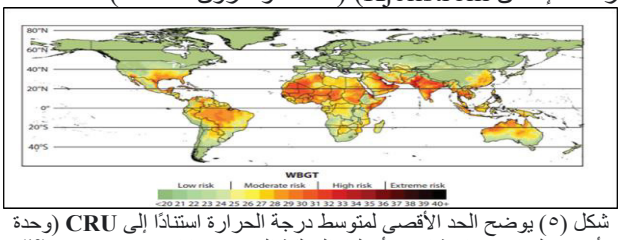
شكل (٤)يوضح الاثار السلبية للتأثيرات الحرارية المباشرة على العاملين

*WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) ويقصد به :قياس درجات الحرارة المباشرة والرطوبة وسرعة الرياح والاشعاع الشمسية فوق البنفسيجية وتحت الحمراء ،وهو يعد المؤشر الاكثر أستخداماً للتدليل علي الاجهاد الحراري .

فعندما يتجاوز WBGT بالساعة ٢٦ درجة مئوية (٧٩ درجة فهرنهايت) ، تقل قدرة واداء العمال في الأعمال الشاقة ، وما فوق ٣٢ درجة مئوية (٩٠ درجة فهرنهايت) يصبح نشاط العمل صعبًا للغاية ,بينما درجات الحرارة (فوق ٣٤-٣٧ درجة مئوية) (٩٣-٩٩ درجة فهرنهايت) يصبح العمل خطراً، والطريقة الوحيدة لفقدان الحرارة هي عن طريق تبخر العرق ومع ذلك ، في ظروف الرطوبة العالية ، يكون تبخر العرق غير كافٍ ، لا يمكن للتغيرات أن تمنع درجة حرارة الجسم الأساسية من الارتفاع إلى مستوى خطير يتجاوز ٣٩ درجة مئوية (١٠٢ درجة فهرنهايت) [9-11]

وبالتالي فإن العمل الشاق في البيئات الحارة الرطبة يمثل مخاطر صحية خطيرة بشكل خاص،على الرغم من أنه من الطبيعي أن تقوم المصانع والمؤسسات بتقليل كثافة العمل عندما يرتفع الإجهاد الحراري ، يستمر بعض الأشخاص في العمل بعد الحد الآمن إما لأنهم بحاجة إلى إكمال مهام العملأو للحفاظ على ناتج العمل للحصول على أجر ولكن فعليا فان الظروف المحيطة ستقلل بشكل عام من كفاءة الأفرادالإنتاجية[7-19] .

كما يمكن أن تؤدي زيادة درجة حرارة الجسم الأساسية والتعرق المفرط إلى الجفاف والعديد من الآثار المباشرة أو غير المباشرة على الصحة والوفاة ويشير إلى أن الإجهاد الفسيولوجي لتدفق الدم المعاد توزيعه ، وزيادة معدل ضربات القلب، والتعرق البارز الناتج عن الحرارة الزائدة (قد يؤدي إلى الجفاف) يؤثر في المقام الأول علي نظام القلب والأوعية الدموية. عندما تزيد درجة حرارة الجسم الأساسية عن ٣٩ درجة مئوية (١٠٢ درجة فهرنهايت)، فإن التأثيرات على وظيفة الجهاز العصبي المركزي ، مثل الارتباك أو فقدان الوعي ,، أمراض الكلى المزمنة المميتة ، الزيادات في الجرائم العنيفة وحالات الانتحار ، فالتأثيرات السلبية لارتفاع درجة حرارة الجسم الأساسية يعني أن الناس قد لا يأخذون الإجراءات الوقائية في الوقت المناسب، كما ان التأثيرات الصحية المحددة المتعلقة بالعمل يجب ان يتم أخذ القدرة على العمل البدني والاداء النفسي في الاعتبار في المعايير الدولية والوطنية للحماية من الحرارة في العمل من حيث راحة الإنسان (Kjellstrom [10-2]، وآخرون، ٢٠١٦)



شكل (٥) يوضح الحد الأقصى لمتوسط درجة الحرارة استنادًا إلى **CRU** (وحدة أبحاث المناخ ، جامعة إيست أنجليا ،المملكة المتحدة) بيانات ١٩٨٠-٢٠٠٩[12]

ومما تقدم نجد وكما هو موضح بشكل(٥) تعد مصر من المناطق الاكثر تعرضآ لخطر التغييرات المناخية استنادا الى – CRU Climate Research Unit, فقد تأثرت بسلسلة من موجات الحرارة العالية فيما بين ٢٠١٠م :٢٠١٥م تسببت في مائة حالة وفاة ،وكما تشير الدراسات فأنه من المتوقع إستمرار التعرض لموجات حرارية عالية صيفآ وقلة للامطار وازدياد البرد شتاءآ (Mostafa, Past and future (1950–2017) 2019) [12]

كما أوضحت دراسة Abd-Elmabod [1-12]، وآخرون، ٢٠٢٢)ان التحضر السريع وغير المخطط في محافظة القاهرة يؤدي الي التسريع من عمليات وتأثيرات وعواقب تغيير المناخ ولاسيما في أشهر الصيف ,حيث ان متوسط الحرارة قد ارتفع ومن المتوقع ان يواصل الارتفاع ليصل الي ٣٧,٩ درجة مئوية بحلول عام ٢٠٣٠ م وهو ما ينبأ بازدياد عوامل الخطورة علي صحة وسلامة الانسان [17]

-الدراسه التجريبية:

١-مواصفة العينة المستهدفة بالبحث :

التركيب البنائي	جرسيه
نمرة الخيط ونوعه	١\٣٠قطن ممشط هندي
طول الغرزة	٢,٧ ملم
وزن المتر المربع خام	١٣٥جم\م^2
وزن المتر المربع مجهز	١٥٠جم\م^2
عرض القماش الخام	٩١ سم مقفول
عرض القماش المجهز	٨٧سم مقفول

جدول (١) يوضح مواصفة قماش سنجل جرسيه محل الدراسة

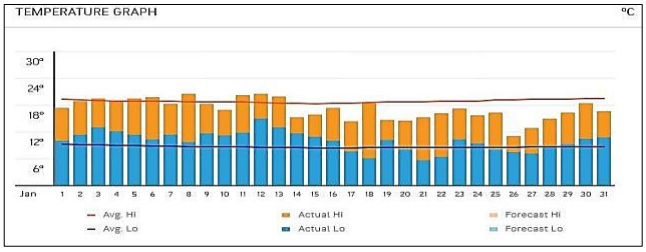
-2 مواصفة الماكينة المستخدمة فى الانتاج:

جدول (٢) يوضح مواصفة الماكينة المستخدمة في الانتاج

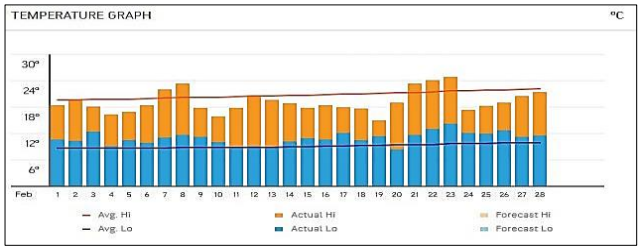
رقم الماكينة	340
الشركة	Mayer&cie
بلد الصنع	المانيا
الموديل	Sa-3.2\s.l
سنة الصنع	2006
مدي السرعة	18-25 t\pm
متوسط السرعة	22t\pm
قطر الماكينة	٣٤ بوصة
الجوج	28
عدد الإبر	2988
عدد المغذيات	108
رقم الطارة	250-90
التراكيب البنائية المنتجة	جيرسيه

وبمتابعة خرائط الارصاد الجوية وتقارير الحرارة اليومية والشهرية علي محافظة القاهرة (التي يقع في اطار محيطها الجغرافي انتاج المصنع محل الدراسة)، تم تجميع مخططات درجات الحرارة الشهرية علي مدار عام ٢٠٢٢م

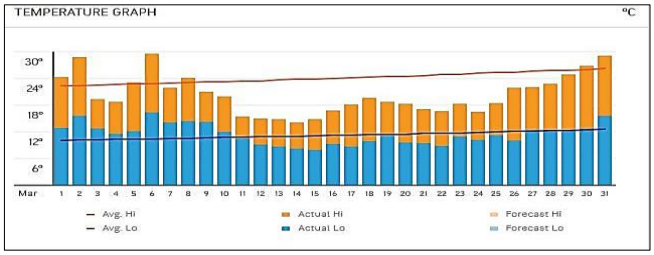
وفيما يلي الاشكال بيانية توضح درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال عام ٢٠٢٢م بالشهور:



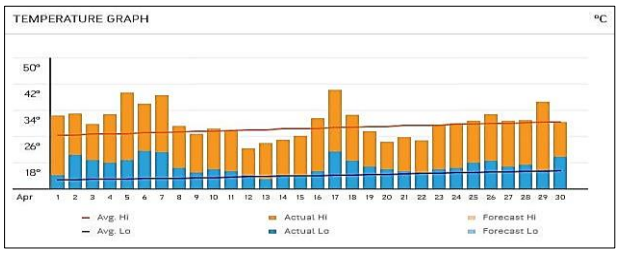
شكل (٦) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال يناير ٢٠٢٢م



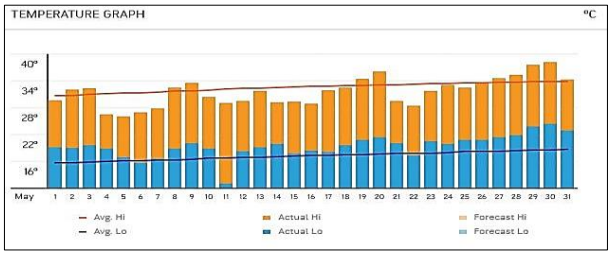
شكل (٧) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال فبراير ٢٠٢٢م



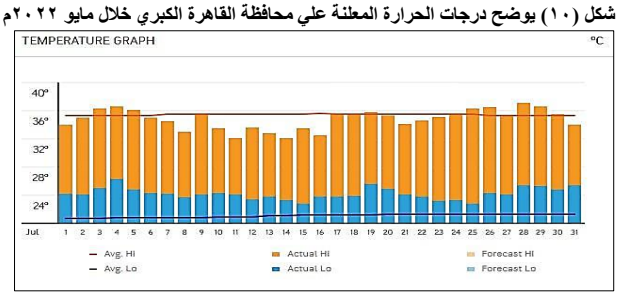
شكل (٨) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال مارس ٢٠٢٢م



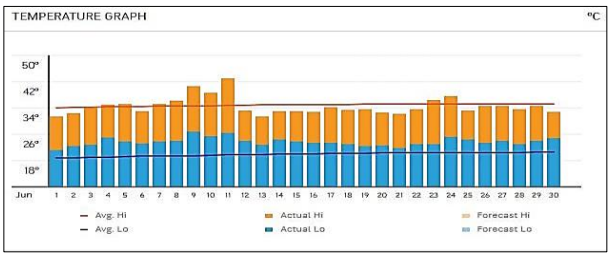
شكل (٩) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال ابريل ٢٠٢٢م



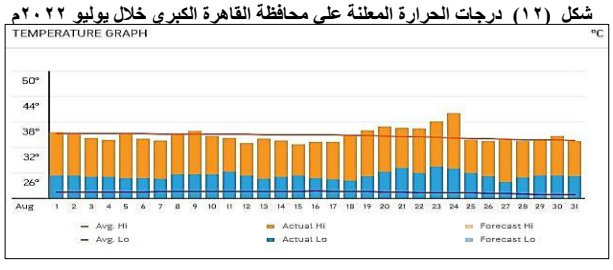
شكل (١٠) يوضح درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال مايو ٢٠٢٢م



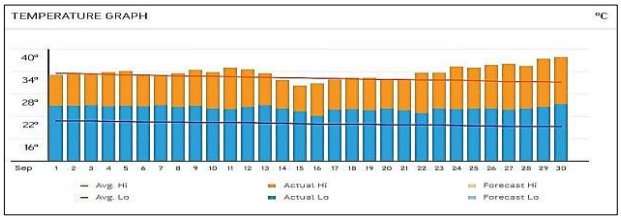
شكل (١١) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال يونيو ٢٠٢٢م



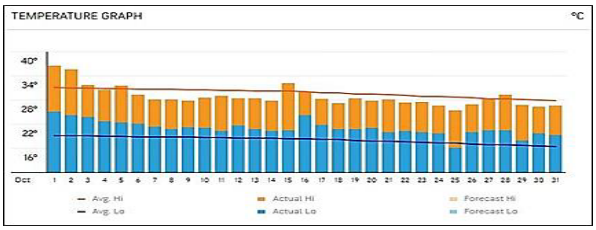
شكل (١٢) درجات الحرارة المعلنة على محافظة القاهرة الكبرى خلال يوليو ٢٠٢٢م



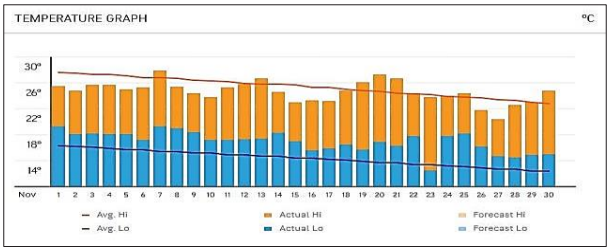
شكل (١٣) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال اغسطس ٢٠٢٢م



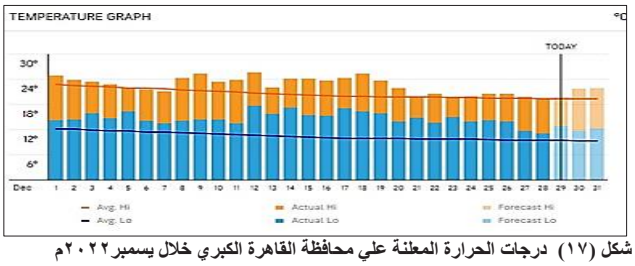
شكل (١٤) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال سبتمبر ٢٠٢٢م



شكل (١٥) يوضح درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال اكتوبر ٢٠٢٢م



شكل (١٦) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال نوفمبر ٢٠٢٢م



شكل (١٧) درجات الحرارة المعلنة علي محافظة القاهرة الكبري خلال يسمبر ٢٠٢٢م

وقد تم متابعة وحصر عمل صنف (الجرسيه السادة) بالمواصفة السابق ذكرها بالجدول (١) علي الماكينة المستخدمة في التنفيذ والسابق ذكر مواصفاتها بالجدول (٢) علي مدار عام ٢٠٢٢م , كما سيتضح بتقارير الانتاج التالية كما هو موضح بجدول (٣) :

جدول (٣) تقرير الانتاج للصنف المستهدف (الجرسيه)علي الماكينة (٣٤٠)خلال عام ٢٠٢٢م مع توضيح درجات الحرارة :

م	التاريخ	درجة الحراره	الإنتاج	الماكينه	جوج
1	1/1	17	175.8	340	28
2	3/1	17	187.2	340	28
3	3/2	18	192	340	28
4	22/2	25	245.3	340	28
5	23/2	19	200.2	340	28
6	3/3	19	205	340	28
7	13/3	19	213	340	28
8	14/3	20	198	340	28
9	15/3	21	255.3	340	28
10	16/3	20	214.6	340	28
11	17/3	22	256	340	28
12	18/3	20	237	340	28
13	19/3	23	295	340	28
14	20/3	24	253	340	28
15	21/3	22	294.7	340	28
16	22/3	20	199.6	340	28
17	23/3	25	240.5	340	28
18	24/3	24	257.9	340	28
19	25/3	27	254.3	340	28
20	26/3	25	276.2	340	28
21	27/3	24	239.6	340	28
22	30/4	30	185	340	28
23	1/5	34	192	340	28
24	3/5	33	197	340	28
25	5/5	32	200	340	28
26	6/5	32	188.9	340	28
27	13/5	33	183.7	340	28
28	14/5	33	198	340	28
29	15/5	33	200	340	28
30	16/5	40	180	340	28
31	17/5	40	178	340	28
32	19/5	33	204	340	28
33	20/5	35	198	340	28
34	21/5	34	195	340	28
35	22/5	29	233.4	340	28
36	23/5	30	201.1	340	28
37	24/5	33	210	340	28
38	25/5	33	160.2	340	28
39	26/5	36	176	340	28
40	27/5	36	180	340	28
41	13/6	34	179	340	28
42	18/6	32	186	340	28
43	19/6	33	191.6	340	28
44	20/6	34	179	340	28
45	21/6	36	203	340	28
46	22/6	34	179.4	340	28
47	23/6	34	179.9	340	28
48	24/6	36	185.1	340	28
49	25/6	36	186.8	340	28
50	26/6	35	173.4	340	28
51	27/6	38	163.4	340	28
52	28/6	38	168.8	340	28
53	3/7	36	190.9	340	28
54	4\7	37	188.2	340	28
55	6/7	36	173.1	340	28
56	7/7	35	181.4	340	28
57	8/7	38	172	340	28
58	16/7	39	175.9	340	28
59	17/7	39	183.4	340	28
60	18/7	38	171.2	340	28
61	19/7	39	174	340	28
62	20/7	40	165	340	28
63	21/7	38	169.8	340	28
64	24/7	37	185	340	28
65	25/7	36	193.9	340	28
66	27/7	35	200	340	28
67	28/7	38	169	340	28
68	29/7	38	169	340	28
69	30/7	39	184	340	28
70	31/7	39	172.4	340	28
71	3/8	33	199.5	340	28
72	4/8	34	181.6	340	28
73	6/8	33	195	340	28
74	7/8	39	158.9	340	28
75	8/8	40	166.3	340	28
76	10/8	41	202.4	340	28
77	2/9	39	192	340	28
78	3/9	40	189.4	340	28
79	4/9	40	160.3	340	28
80	5/9	39	174.3	340	28
81	6/9	39	166	340	28
82	7/9	37	176.8	340	28
83	8/9	36	187	340	28
84	18/9	34	192.2	340	28
85	19/9	36	182.9	340	28
86	20/9	36	180	340	28
87	21/9	36	199	340	28
88	22/9	35	193	340	28
89	24/9	33	194	340	28
90	25/9	34	196.9	340	28
91	26/9	36	204.8	340	28

م	التاريخ	درجة الحراره	الإنتاج	الماكينه	جوج
92	27/9	37	202.9	340	28
93	28/9	35	203.2	340	28
94	29/9	37	203.8	340	28
95	3/10	34	194.3	340	28
96	4/10	34	183.4	340	28
97	5/10	35	193.9	340	28
98	6/10	35	180	340	28
99	7/10	35	198.1	340	28
100	8/10	37	199	340	28
101	3/11	26	147.2	340	28
102	4/11	26	180.8	340	28
103	5/11	25	215	340	28
104	6/11	25	200.2	340	28
105	7/11	28	210.2	340	28
106	8/11	25	187.2	340	28
107	10/11	24	204	340	28
108	3/12	23	157.2	340	28
109	5/12	22	149.6	340	28
110	6/12	22	168.9	340	28

النتائج والمناقشة :

وبناءً على تحليل بيانات الانتاج للعام ٢٠٢٢م مع ثبات الماكينة المستخدمة في الانتاج وثبات مواصفة الصنف المنتج والغزل المستخدم مع متغيرات درجات الحرارة والانتاج اليومي ،وجد ما يلي كما سيتضح بجدول (٤) الذي يوضح العلاقة بين درجات الحرارة ،وعدد ايام العمل،واجمالي الانتاج ، ومتوسط الانتاج :

جدول(٤) العلاقة بين درجات الحراة وعدد ايام العمل واجمالي الانتاج ومتوسطات الانتاج /يوم

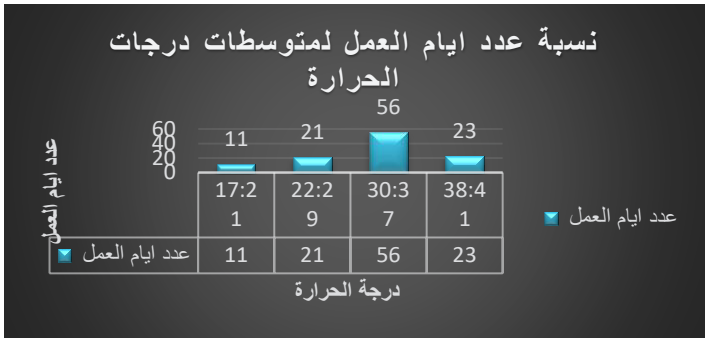
درجة الحرارة	اجمالي الانتاج	عدد الايام	متوسط الانتاج اليوم الواحد
°17:°41	متر ٢١٤١٥,٣	110	١٩٤,٦٨متر/يوم
°17:°21	متر ٢٢٧٧,٧	11	٢٠٧متر/يوم
°22:°29	متر ٤٦٦٦,٢	21	٢٢١متر/يوم
°30:°37	متر ١٠٤٦٥,٩	56	١٨٦,٨٩متر/يوم
°38:°41	متر ٤٠٠٥,٥	23	١٧٤,١٥متر/يوم

وبالتالي وجد ان اجمالي الايام التي تم تشغيل صنف (السنجل جرسيه) بإستخدام غزل(١/٣٠ قطن ممشط) علي الماكينة رقم (٣٤٠) خلال العام ٢٠٢٢م بلغ (١١٠ يوم عمل) باجمالي انتاج ٢١٤١٥,٣متر /سنة ،وتم تقسيم درجات الحرارة الي ٤ متوسطات لدرجات الحرارة (من ١٧:٢١ درجة مئوية ،من ٢٢:٢٩ درجة مئوية ، من ٣٠:٣٧ درجة مئوية، من ٣٨:٤١ درجة مئوية)
وبتحليل البيانات تم التوصل الي **النتائج التالية**:

١- **من حيث عدد الايام خلال متوسط درجات الحرارة :**
ويتضح من جدول (٥-٦) وتمثيلهما في الشكل (١٨-١٩) ان توزيع ايام العمل الفعلية للصنف خلال العام كانت مرتبة بحيث تحتل ايام العمل خلال متوسط درجات الحرارة ما بين ٣٠:٣٧ مركز الصدارة بواقع ٥٦ يوم عمل من اجمالي ١١٠ يوم عمل بنسبة تمثل ٥١٪ ، يليها في المركز الثاني ايام العمل في متوسط ٣٨:٤١ بواقع ٢٣ يوم عمل من اجمالي ١١٠ يوم عمل بنسبة تمثل ٢١٪ ، ثم ايام العمل في متوسط ٢٢:٢٩ في المركز الثالث بواقع ٢١ يوم عمل من اجمالي ١١٠ يوم عمل تمثل ١٩٪، في حين تأتي ايام العمل في متوسط ١٧:٢١ في المركزالرابع و الاخير بواقع ١١ يوم عمل من اجمالي ١١٠ يوم عمل وتمثل ١٠٪.

جدول (٥) درجات الحرارة وايام العمل المكافئة لها

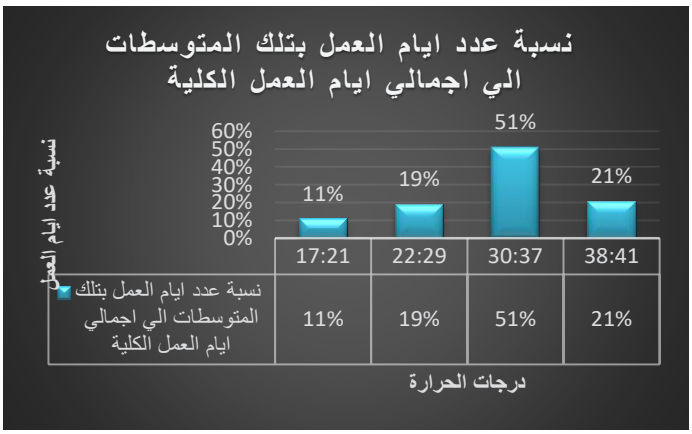
درجة الحرارة	عدد ايام العمل
17:21	11
22:29	21
30:37	56
38:41	23



شكل (١٨) نسبة عدد ايام العمل لمتوسطات درجات الحرارة

جدول (٦) درجات الحرارة ونسبة عدد ايام العمل

درجة الحرارة	نسبة عدد ايام العمل بتلك المتوسطات الي اجمالي ايام العمل الكلية
17:21	11%
22:29	19%
30:37	51%
38:41	21%



شكل (١٩) نسبة عدد ايام العمل بالمتوسطات الي اجمالي ايام العمل الكلية

٢-من حيث اجمالي الانتاج خلال متوسطات درجات الحرارة :

ويتضح من جدول (٧-٨) وتمثيلهما في الشكل (٢٠-٢١) ان توزيع اجمالي الانتاج كانت مرتبة بحيث يأتي في المركز الاول باعلي انتاجية اجمالية ايام العمل الواقعة بين متوسطات درجات الحرارة ما بين ٣٠:٣٧ درجة مئوية بانتاج اجمالي يبلغ ١٠٤٦٥,٩ متر/عام و بنسبة تمثل ٤٨,٨٧٪ من اجمالي الانتاج الكلي .

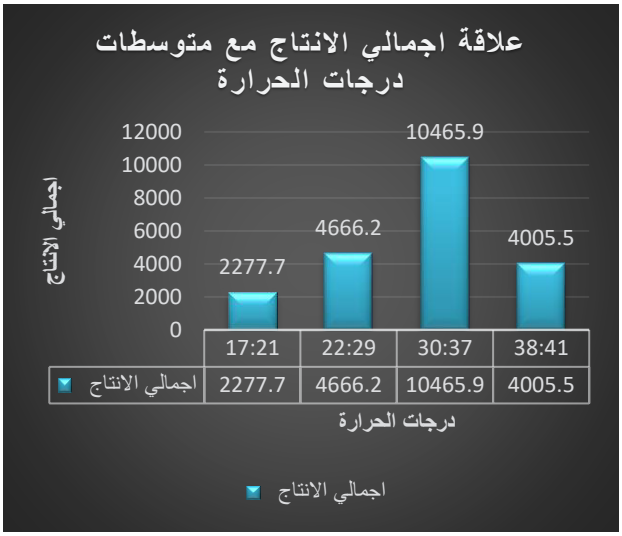
في حين يأتي في المركز الثاني للانتاجية الاجمالية الايام الواقعة فيما بين متوسطات درجات الحرارة ما بين ٢٢:٢٩ درجة مئوية باجمالي انتاج يبلغ ٤٦٦٦,٢ متر /عام وبنسبة تمثل ٢١,٧٠٪

بينما يأتي في المركز الثالث للانتاجية الاجمالية الايام الواقعة فيما بين متوسطات الحرارة ما بين ٣٨:٤١ درجة مئوية بانتاج اجمالي يبلغ ٤٠٠٥,٥ متر / عام ، وبنسبة تمثل ١٨,٧٠٪

بينما يحتل المركز الرابع والاخير للانتاجية الاجمالية الايام الواقعة فيما بين متوسطات الحراة ما بين ١٧:٢١ درجة مئوية باجمالي ي للانتاج يبلغ ٢٢٧٧,٧متر /عام ،وبنسبة تمثل ١١٪ .

جدول (٧) درجة الحرارة واجمالي الانتاج

درجة الحرارة	اجمالي الانتاج
17:21	2277.7
22:29	4666.2
30:37	10465.9
38:41	4005.5



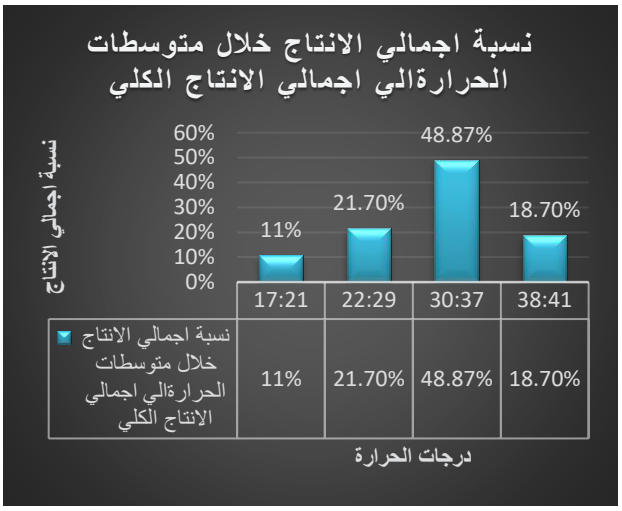
شكل (٢٠) علاقة اجمالي الانتاج مع متوسطات درجات الحرارة

بينما يأتي في المركز الثالث للانتاجية الايام الواقعة فيما بين متوسطات الحرارة ما بين ٣٠:٣٧ درجة مئوية بمتوسط يومي للانتاج يبلغ ١٨٦,٨٩ متر / يوم ,وبنسبة تمثل ٩٥,٥٪.

بينما يحتل المركز الرابع والاخير للانتاجية الايام الواقعة فيما بين متوسطات الحراة ما بين ٣٨:٤١ درجة مئوية بمتوسط يومي للانتاج يبلغ ١٧٤,١٥متر /يوم , وبنسبة تمثل ٨٩٪.

جدول (٨) درجات الحرارة ونسبة اجمالي الانتاج

درجه الحرارة	نسبه اجمالي الانتاج خلال متوسطات الحرارةالي اجمالي الانتاج الكلي
17:21	11%
22:29	21.70%
30:37	48.87%
38:41	18.70%



شكل (٢١) نسبة اجمالي الانتاج خلال متوسطات درجات الحرارة الي اجمال الانتاج الكلي

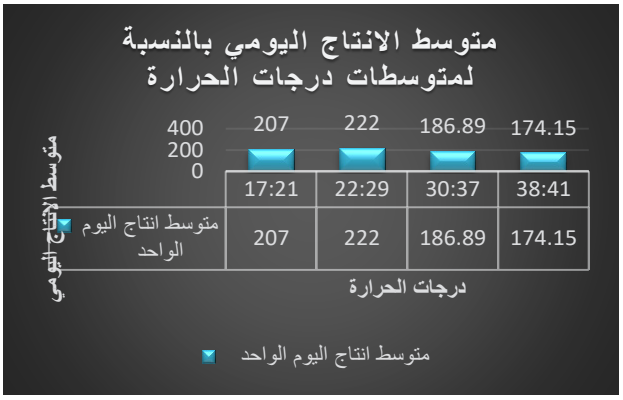
٣-من حيث متوسط انتاج اليوم الواحد :

ويتضح من جدول (١٠-٩) وتمثيلهما في الشكل (٢٢-٢٣) ان توزيع متوسط الانتاج اليومي كانت مرتبة كما يلي ,مع الاخذ في الاعتبار ان **المتوسط الذي تم القياس عليه كمرجعيه كان يساوي ١٩٤,٦٨ متر** وهو يمثل اجمالي انتاج العام ٢١٤١٥,٣**متر** علي عدد ايام العمل طول العام١١٠ **يوم عمل** .بحيث يأتي في المركز الاول باعلي متوسط انتاجية يومي ايام العمل الواقعة بين متوسطات درجات الحرارة ما بين ٢٢:٢٩ درجة مئوية بمتوسط يومي للانتاج يبلغ ٢٢٢ متر/يوم وبنسبة تمثل ١١٣,٥٪

في حين يأتي في المركز الثاني للانتاجية الايام الواقعة فيما بين متوسطات درجات الحرارة ما بين ١٧:٢١ درجة مئوية

جدول (٩) درجات الحرارة ومتوسط الانتاج اليومي بالتقريب

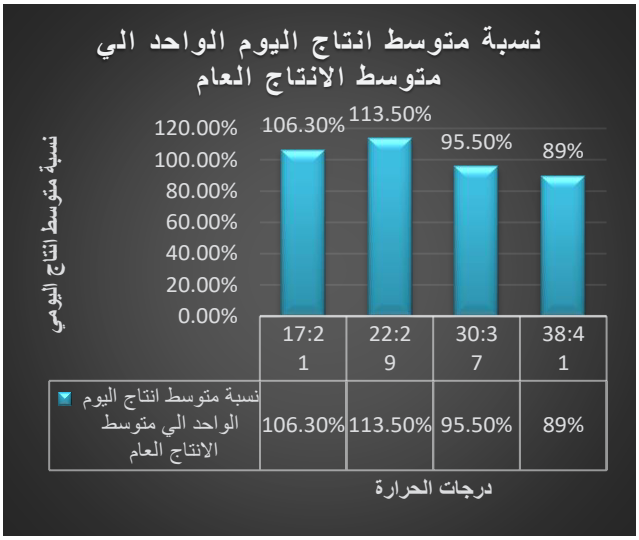
درجة الحرارة	متوسط انتاج اليوم الواحد
17:21	207
22:29	222
30:37	186.89
38:41	174.15



شكل (٢٢) متوسط الانتاج اليومي بالنسبة لمتوسطات درجات الحرارة

جدول (١٠) درجات الحرارة ونسبة متوسط الانتاج اليومي

درجة الحرارة	نسبة متوسط انتاج اليوم الواحد الي متوسط الانتاج العام
17:21	106.30%
22:29	113.50%
30:37	95.50%
38:41	89%



شكل (٢٣) نسبة متوسط انتاج اليوم الواحد الي متوسط الانتاج العام

الاستنتاجات :

ومن الجداول والرسوم البيانية يمكن استنتاج ان:

١- معظم العام الانتاجي لهذ الصنف كانت تقع ضمن متوسط درجات الحرارة (٣٠:٣٧)درجة مئوية ، يليها متوسط درجات الحرارة من (٣٨:٤١)درجة مئوية يليها متوسط درجات الحرارة من (٢٢:٢٩) درجة مئوية ، وفي المركز الاخير متوسط درجات الحرارة من (١٧:٢١) درجة مئوية.

٢- افضل درجات الحرارة الملائمة لتحقيق اعلي انتاجية كانت فيما بين متوسطات الحرارة ما بين ٢٢:٢٩ درجة مئوية في حين كانت متوسطات الحرارة فيما بين ٣٨:٤١ درجة مئوية هي الاسوء علي الاطلاق وهو ما يطابق فروض البحث ان العمل البدني الشاق في درجات الحرارة العالية يتسبب في مخاطر ومشاكل صحية ونفسية وعصبية علي الانسان مما يؤثر بصورة مباشرة علي ادائه وانتاجيته وبالتالي يؤثر علي القطاع الصناعي والاقتصادي بالكامل .

التوصيات :

١. ضرورة الاهتمام بالحفاظ علي متوسط درجات حرارة ملائمة لصالات الانتاج وتهيئته علي النحو الذي يحافظ علي القوي البشرية الانتاجية .
٢. ضرورة التكيف مع التغييرات المناخية ومجابهة الاثار الناتجة عنها بما لا يخل بمعايير الصحة والسلامة .
٣. ضرورة تبني الفكر المستدام في العمل والانتاج الصناعي علي وجه الخصوص .

قائمة المراجع الأجنبيه :

References:

[1]Abd-Elmabod, S. K. et al., 2022. Past and future impacts of urbanisation on land surface temperature in Greater Cairo over a 45 year period. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences.

[2]Anon., 2013. Environment and Climate Change Assessment, s.l.: Asian Development Bank.

[3]Anon., 17 January 2022. UK Climate Change Risk Assessment 2022, s.l.: H M GOVERMENT.

[4]Erdil, A. & Taçgın, E., FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2018, Vol. 26, 6(132. Potential Risks and Their Analysis of the Apparel & Textile Industry in Turkey: A Quality-Oriented Sustainability Approach. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe.

[5]ETC experts: Saskia Manshoven (VITO), M. C. (. et al., November 2019. Textiles and the environment in a circular economy, s.l.: Eionet Report - ETC/WMGE 2019/6.

[6]Filho1, W. L. et al., Septemer 2022. An Over view of the contribution of the textiles sector to climate change.

[7]Hiba, J. C., 1998. IMPROVING WORKING CONDITIONS AND PRODUCTIVITY IN THE GARMENT INDUSTRY. s.l.:© International Labour Organization.

[8]Hoffner, L. A., Simpson, J., Martinez, C. & Patumtaewapibal, A., 2021. Turning up the heat:

[15]Setyawan, H. et al., 2018. The impact of hot work climate on textile industry productivity. s.l., IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 200 (2018) 012053.

[16]Somanathan, E., Somanathan, R., Sudarshan, A. & Tewari, . M., May 2021. The Impact of Temperature on Productivity and Labor Supply: Evidence from Indian Manufacturing. RUHR ECONOMIC PAPERS.

[17]Sunkpal, M. N. & K. Kocsis, C., December, 2015. Assessing Thermal Comfort in Deep Underground Mines. In: A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Mining Engineering. s.l.:University of Nevada, Reno.

[18]Triple E Consulting – Energy, E. &. E. B., July 2014. Assessing the Implications of Climate Change Adaptation on Employment in the EU Final Report & Annexes, s.l.: European Commission, DG Climate Action.

[19]Zhang, P., Deschenes, O., C. Meng, K. & Zhang, J., NOVEMBER 2017. Temperature Effects on Productivity and Factor Reallocation: Evidence from a Half Million Chinese Manufacturing Plants. In: DISCUSSION PAPER SERIES. s.l.:I Z A Institute of labour economics.

Exploring potential links between climate change and gender-based violence and harassment in the garment sector, s.l.: International Labour Organization 2021.

[9]industry, P. c. r., 2020. Promoting climate resilient industry, s.l.: s.n.

[10]Kjellstrom, T. et al., Annu. Rev. Public Health 2016. 37:97–112. Heat, Human Performance,and Occupational Health:A Key Issue for the Assessmentof Global Climate Change Impacts. The Annual Review of Public Health is online at.

[11]McMichael, A. et al., 2003. Climate change and human health RISKS AND RESPONSES. s.l.:WORLD HEALTH ORGANIZATION.

[12]Mostafa, A. N. et al., 2019. Past (1950–2017) and future (-2100) temperature and precipitation trendsin Egypt.

[13]Park, J., May 2017. Will We Adapt? Labor Productivity and Adaptation to Climate Change, s.l.: Harvard Environmental Economics Program.

[14]Pogačar, T. et al., (2018) 62:1251–1264. The effect of hot days on occupational heat stress in the manufacturing industry: implications for workers' well-being and productivity. nternational Journal of Biometeorology.