تحديد النطاقات الأنسب مناخياً لصناعة غزل القطن ونسجه في مصر باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية "دراسة في المناخ التطبيقي"

د. / زينهم السيد مجد *

ملخص:

يعد المناخ من أهم المقومات الطبيعية لتوطن صناعة غزل القطن ونسجه ، فمعدل درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية يؤثران سوياً في كافة مكونات الصناعة مثل: خصائص الخيوط والأنسجة كقوة الشد والمرونة والقطر والوزن ومن ثم الجودة والانتاجية وكفاءة الآلات ، و تتأثر صحة العمال سلبياً بالتعرض لمشكلات يرجع سببها غير المباشر لحرارة ورطوبة الهواء مثل الصعق بشحنات الكهرباء الساكنة ، والاصابة بمرض الرئة البنية والشعور بأعراض الاجهاد الحراري ، ووفقاً للكثير من الابحاث و معايير الجمعية الأمريكية لاختبار المواد (ASTM) ، ومعايير منظمة المعايير العالمية (ISO) ، فان درجات الحرارة بين ٢٠ – ٢٥ درجة مئوية و الرطوبة النسبية بين ٦٠ – ٧٠% هو المدى المناخي المثالي للصناعة .

تتعرض الصناعة لظروف مناخية غير ملائمة في شهور: فبراير ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ، بينما تعد شهور: ابريل وأكتوبر ونوفمبر أفضل شهور العام من الناحية المناخية ، وتتوافر أفضل الظروف المناخية في ١٢,٢% من مساحة مصر وبخاصة في محافظات : بورسعيد ودمياط والاسكندرية ، علاوة على اجزاء كبيرة من محافظات: شمال سيناء والاسماعيلية والشرقية والدقهلية و كفرالشيخ والبحيرة ومطروح ، بينما تعاني الصناعة في ٦٥,٤% من مساحة مصر من ظروف مناخية منخفضة الملاءمة في محافظات: الوادي الجديد و أسوان والأقصر و قنا وسوهاج وأسيوط والمنيا ، وأجزاء من محافظات : بني سويف و القاهرة والفيوم و البحرالأحمر .

يتوافق توزيع مواقع صناعة غزل ونسج القطان في مصر بدرجة كبيرة مع ظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه ، حيث يتركز ٨٣,٣% من مواقع الصناعة التي شملتها الدراسة في المناطق التي تتوافر بها المتطلبات المناخية بدرجة كبيرة

* أستاذ مساعد المناخ التطبيقي بكلية الآداب – جامعة كفر الشيخ.

ومتوسطة ، والتي تبلغ مساحتها نحو٣٤,٦% من اجمالي مساحة مصر.

الكلمات المفتاحية : المناخ التطبيقي ، صناعة الغزل والنسيج ، نظم المعلومات الجغرافية .

مقدمة:

تسعى المنظمات العالمية الى الحيلولة دون تفاقم أزمة التغيرات المناخية ، وتقليص الآثار السلبية التي تعاني منها البيئة نتيجة التطور الكبير في مجال الصناعة ، فمنظمة التنمية الصناعية التابعة للأمم المتحدة (UNIDO) تتبني مفهوم الصناعة الخضراء (Green Industry) ، والذي يعني بتحقيق نمو اقتصادي مستدام وغير ضار للبيئة ، و تقوم سياسته على تحقيق الاستفادة القصوى من الموارد الطبيعية ، وفي نفس الوقت حماية مكونات وتوازن الأنظمة البيئة الطبيعية ، من خلال تقليص استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات الكربونية (UNIDO,2016,p12).

يساعد توافر متطلبات الصناعة وبخاصة ظروف المناخ في أماكن توطنها على التقليل من تكلفة الانتاج ، كما يرفع مستوى الجودة ومن ثم يزيد القيمة التسويقية للمنتجات ، وفي نفس الوقت يحافظ على سلامة وتوازن النظم البيئية ، فصناعة الغزل والنسيج من أكثر الصناعات التي تنتج غازات الاحتباس الحراري ، فإلى جانب الطاقة المستهلكة في تشغيل الماكينات والاضاءة تستهلك نسبة كبيرة في عمليات التكييف والتحكم في خصائص المناخ الداخلي للمصانع التي تصنع فيها الخيوط والأنسجة (Toprak & Anis,2017.P.436).

حيث ترتبط صناعة غزل القطن ونسجه ارتباطاً وثيقاً بظروف المناخ، فمعدل درجة حرارة الهواء و معدل الرطوبة النسبية يؤثران سوياً على كافة مكونات الصناعة مثل :مستوى جودة خيوط الغزل والأنسجة القطنية واحتمالية تعرضها لظاهرة التكسر (breakages) ، وكفاءة عمل ماكينات الغزل والنسج و مستوى شعور العمال بالراحة أو الاجهاد الحراري أثناء العمل ؛ وقد ادت تلك العلاقة الوثيقة بين المناخ وصناعة غزل ونسج الأقطان الى تبني العالم لظروف مناخية قياسية موحدة لصناعة ولاختبار مستوى جودة الأنسجة ومنها : معايير الجمعية الأمريكية لاختبار المواد (ASTM D/776-15) ، والتي حددت درجة حرارة ٢١درجة مئوية قابلة للزيادة أو النقصان بنحو درجة مئوية ،

ومعدل رطوبة نسبية ٦٥% قابل للزيادة أو النقصان بنحو ٢% ، ومعايير منظمة المعايير العالمية (ISO 139:2005) والتي حددت درجة حرارة ٢١درجة مئوية قابلة للزيادة أو النقصان بنحو درجة مئوية ، ومعدل رطوبة نسبية ٦٥% قابل للزيادة أو النقصان بنحو ٤% (https://www.iso.org,2019).

يعد قطاع صناعة الغزل والنسيج والملابس من أهم الصناعات التحويلية في مصر ، حيث يستحوذ على نحو ٢٠,٩% من اجمالي عدد منشآت الصناعات التحويلية ، ونحو ١٠,٩% من قيمة انتاجها ويعمل به نحو ٢٦,٦% من اجمالي عدد العاملين بتلك الصناعات (وزارة التجارة والصناعة، ٢٠١٨، ص ص ٦-١٢) .

يعد القطن من أهم الخامات الطبيعية التي ترتكز عليها صناعة الغزل والنسيج في مصر ، ويرجع ذلك الى زراعته محلياً علاوة على جودته العالية والتي ادت الى ارتفاع الطلب عليه في الأسواق العلمية ، وقد بلغ اجمالي الموجود الفعلي من القطن الشعر في مصر عام ٢٠١٨ م نحو ٣٥٠١٦٦ قنطار متري ، كلها تقريباً (٩٩,٩%) من الاصناف الجيدة (جود/فج و جود) ومعظمها (٩٢%) من أصناف جيزة ٨٦ و جيزة ٨٧ وجيزة ٩٤ ، يتوزع معظم الموجود الفعلي من قطن الشعر في مصر (٩٧,٩%) في ٩محافظات دون غيرها من باقي المحافظات المصرية وهي محافظة :الغربية والبحيرة وكفرالشيخ والجيزة والدقهلية والمنوفية والاسكندرية والشرقية وبني سويف (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء،٢٠١٨م، ص ص ٢٢-٣١) .

تعاني الشركات العاملة في قطاع الغزل والنسيج وبخاصة الحكومية تدهوراً ملحوظاً خلال الآونة الأخيرة ، وهذا ما تعكسه مؤشرات الأداء الجماعي للشركات التابعة للشركة القابضة للقطن والغزل والنسيج والملابس ؛ والتي بلغ صافي الخسارة بها نحو ٢,٩مليار جنيه في العام المالي ٢٠١٨/٢٠١٩م(مركز معلومات قطاع الاعمال، ٢٠١٩م) ، ومن أهمها شركة: مصر للغزل والنسيج والنصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى و مصر حلوان للغزل والنسيج و مصر للغزل والنسيج الرفيع بكفرالدوار ودمياط للغزل والنسيج والدقهلية للغزل والنسيج والشرقية للغزل والنسيج بالزقازيق والوجه القبلي للغزل والنسيج والسيوف للغزل والنسيج وبورسعيد للغزل والنسيج (http://ctihc.com,2019).

وبناءً على ما سبق فان صناعة غزل القطن ونسجه في مصر تحتاج الى عملية تنمية وتطوير تشمل كافة مكوناتها ، ويجب الاخذ بعين الاعتبار لعناصر المناخ و تأثيرها على تلك الصناعة ، ومن هنا تنبع الأهمية التطبيقية للبحث ، حيث يسعى الباحث إلى تطوير قطاع صناعة غزل ونسج الأقطان في مصر وتحقيق الاستفادة القصوى منه ، عن طريق تحديد النطاقات الأنسب مناخياً لتلك الصناعة ، وتوجيه متخذ القرار الى ضرورة تنمية وتوطين الصناعة في تلك المناطق ، من اجل توفير استهلاك الطاقة و الحفاظ على البيئة من الانبعاثات الضارة والحصول على منتج عالي الجودة قادر على المنافسة في الأسواق العالمية.

الدراسات السابقة :

تناولت الكثير من الدراسات العلمية العلاقة بين عناصر المناخ وتوطن صناعة غزل القطن ونسجه ، وقد اعتمدت على اجراء تجارب معملية انتهت نتائجها بإيجاد صلة وثيقة بين ظروف المناخ وجودة الغزل والنسيج ، و قد اتخذ الباحث من نتائجها أساساً علمياً لإنجاز هذا البحث :

١- أوضحت دراسة Nield and Ali (1977) أن كفاءة عملية الغزل وجودة الخيوط ترتفع في ظل الظروف المناخية الرطبة مقارنة بالظروف الجافة .

٢- تناولت دراسة Li and Luo (2000) ظاهرة تبادل الرطوبة بين الأنسجة الطبيعية الهيجروسكوبية مثل القطن وبين الهواء المحيط به أثناء عملية الغزل والنسيج وعلاقة درجة الحرارة بذلك.

٣- استعرضت دراسة سالم (٢٠٠٧) التصنيف المكاني لمصر خلال شهور العام تبعاً لمستويات الراحة وكفاءة العمل ، فمن خلال تطبيق معادلة توم (thom) توصل الباحث الى أن مناطق الانزعاج الحراري في مصر تزداد مساحتها بصفة عامة وفي دلتا النيل بصفة خاصة خلال شهور: يونيو ويوليو وأغسطس مقارنة بباقي شهور العام.

٤- أوضحت دراسة Wijewardane and Jayasinghe (2008) أن قدرة العمال على تحمل درجات الحرارة يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند التخطيط لإنشاء المجمعات الصناعية الكبيرة ، بحيث يمكن تشغيل المصانع بأقل قدر ممكن من الطاقة

المخصصة لتوفير الراحة الحرارية للعمال أثناء ساعات العمل.

٥- خلصت دراسة أحمد (٢٠٠٨) من خلال الدراسة الميدانية المطبقة على عمال الغزل والنسيج في مدينة المحلة الكبرى الى أن أمراض حساسية الصدر و الربو الشعبي و الالتهاب الرئوي علاوة على بعض الأمراض الجلدية والعصبية من أهم الأمراض المهنية التي يعاني منها العمال نتيجة لظروف و طبيعة بيئة العمل .

٦- بينت دراسة .Iqbal etal (2012) أن ارتفاع معدل الرطوبة النسبية للهواء فوق ٥٥% يزيد من قوة ومتانة الأنسجة القطنية ، حيث أجريت الدراسة في معدلات رطوبة نسبية مختلفة (٥٥% و ٦٥% و ٧٥% و ٨٥%) ، وفي درجة حرارة ٢١درجة مئوية.

٧- بينت دراسة الورداني (٢٠١٢) العوامل غير المناخية المؤثرة في توطن صناعة الغزل والنسيج في احدى قرى محافظة المنوفية (قرية كفر هلال) مثل توافر المادة الخام و امكانية التسويق ، وتعرضت للمشكلات التي تعاني منها الصناعة وفي مقدمتها منافسة المنتجات الأجنبية.

٨- أوضحت دراسة Patil (2016) أن كفاءة عمل الانوال المستخدمة في صناعة النسيج ترتبط بمعدلات الرطوبة النسبية ، و تم التوصل لتلك النتيجة من خلال دراسة عملية في بيئة مصانع الهند عام ٢٠١٥ م ، حيث تم اختبار كفاءة عمل الانوال في درجات رطوبة متفاوتة (٧٦ و ٨٠ و ٨٤ %).

٩- بينت دراسة .Setyawa etal (2018) والتي اجيرت الدراسة في إندونيسيا على عمال الغزل في شركة أي تي (IT Co Ltd) أن ارتفاع درجة حرارة الهواء في مصانع الغزل والنسيج يتسبب في مضاعفات صحية للعمال ، مثل ارتفاع درجة حرارة الجسم و الشعور بالإجهاد والرغبة في النوم مما يؤدي الى انخفاض كفاءتهم في العمل وانخفاض الانتاجية.

يسعى الباحث من خلال الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية :

١- اظهار طبيعة التوزيع الجغرافي لصناعة الغزل والنسيج ومستويات توطنها في محافظات مصر.

٢- تسليط الضوء على مقومات صناعة غزل القطن ونسجه في مصر وبخاصة المناخ.

٣- ابراز أوجه تأثير عناصر المناخ وبخاصة معدل درجة حرارة الهواء ومعدل الرطوبة النسبية في مكونات صناعة الغزل والنسيج ، مع تحديد الظروف المناخية المثالية لها.

٤- ابراز أهمية التنمية المستدامة وزيادة الاستثمار في صناعة غزل القطن ونسجه من أجل النهوض بمستوى الاقتصاد القومي واستيعاب عدد كبير من العمالة.

٥- تتبع التغيرات الشهرية لظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه وتصنيف شهور العام تبعاً لمستويات الملاءمة المناخية.

٦- تحديد الشهور التي تكون صناعة غزل القطن ونسجه فيها أكثر عرضة للآثار السلبية لعناصر المناخ غير الملائمة.

٧- تصنيف مصر إلى نطاقات تبعاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل القطن ونسجه ، مع تحديد المواقع المثلى لتنمية تلك الصناعة ، والمناطق الأكثر عرضة للتأثيرات السلبية.

٨- تحديد الاجراءات المتبعة لتقليل التأثير السلبي لظروف المناخ غير الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه.

٩- تحديد درجة التوافق بين التوزيع الفعلي لمناطق توطن صناعة غزل القطن ونسجه ، و بين المناطق التي تتوافر بها المتطلبات المناخية لتلك الصناعة في مصر.

استعان الباحث في اتمامه للدراسة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية متمثلة في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS الاصدار رقم 10.3 وتمثل الاستخدام في: انشاء قاعدة بيانات (Data base) تشمل معدلات درجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية ، اجراء عمليات الاستنباط والاستكمال المكاني للبيانات (interpolation) بطريقة kriging ، والتحليل المكاني (spatial analyst) و التصنيف (classification) و قياس طبيعة التوزيع الجغرافي لعدد ٣٠ مركز تجمع لصناعة الغزل والنسيج (Measuring Geographic Distributions) مثل المسافة القياسية (Standard distance) والمركز الجغرافي (Mean center) والموقع المركزي (Central feature).

بالإضافة إلى مجموعة من الأساليب منها: الاسلوب الكمي ، والاسلوب الكارتوجرافي ، واعتمد الباحث على بيانات معدل درجة حرارة الهواء ومعدل الرطوبة

النسبية من عدد ٢٢موقع جغرافي من قاعدة البيانات المناخية للإدارة الوطنية الأمريكية للملاحة والفضاء (NASA) ، وبالتحديد مشروع The Power project ، والذي انطلق عام ٢٠٠٣م و يعتبر بمثابة تحديث لمشروع الارصاد الجوية السطحية و الطاقة الشمسية(The Surface meteorology and Solar Energy (SSE ، و اعتمد على النماذج والبيانات المناخية من صور الأقمار الصناعية ملحق (١و٢) ، وتغطي كافة جهات مصر خلال المدة من ١٩٨٤- ٢٠١٣م شكل(١) ، واستخدم بعض برامج الحاسب الآلي مثل: برنامج رسم الأشكال البيانية Excel و برنامج التحليل الإحصائيSPSS

وبناءً على ما سبق جاء البحث في **خمسة أجزاء:**

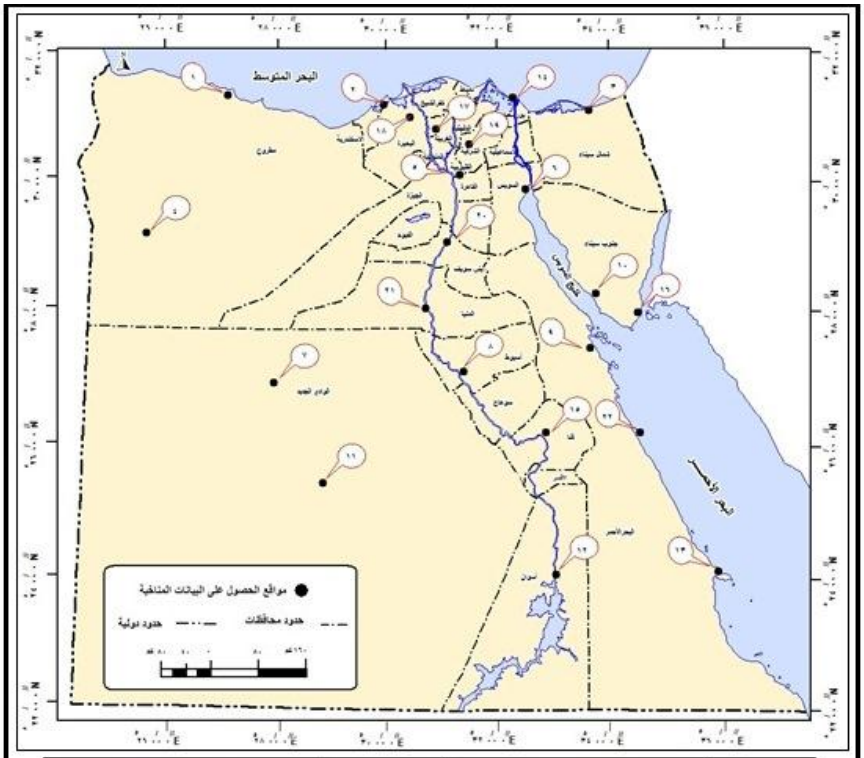
في **الجزء الأول:** تناول الباحث مستويات توطن صناعة الغزل والنسيج في مصر، وفي **الجزء الثاني:** أثر المناخ على صناعة غزل القطن ونسجه ، وفي **الجزء الثالث:** التباين الزمني والمكاني لظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه ، وفي **الجزء الرابع** : تصنيف شهور العام وفقاً لتوافر ظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وفي **الجزء الخامس:** تصنيف مصر وفقاً لتوافر ظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وأعقب ذلك عرض لنتائج وتوصيات الدراسة ، ثم قائمة بالملاحق والمراجع .

اولاً: مستويات توطن صناعة الغزل والنسيج في محافظات مصر.

من خلال الدراسة التحليلية لجدول (١) وشكل (٣،٢) يمكن استخلاص الحقائق التالية:

١- تتسم صناعة الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات في مصر بالتركز الشديد في بعض المحافظات القليلة دون غيرها ، حيث تتركز في شمالي مصر وبخاصة في محافظات دلتا النيل مقارنة بباقي محافظات مصر ، وهذا ما تعكسه قيم معامل التوطن لتلك الصناعة ، والتي يمكن من خلالها تصنيف محافظات مصر الى الفئات التالية :

أ – محافظات تتوطن بها صناعة الغزل والنسيج بدرجة كبيرة ، حيث يبلغ معامل التوطن بها ١ فأكثر ، و تتمثل في محافظات: الغربية والشرقية والاسكندرية والقليوبية والمنوفية وكفرالشيخ وبورسعيد ، تستحوذ هذه المحافظات على نحو ٧٤,٥% من اجمالي العمالة



رقم النقطة	الموقع الفلكي		رقم النقطة	الموقع الفلكي	
	خط طول	دائرة عرض		خط طول	دائرة عرض
١	٢٧,٢٢	٣١,٣٣	١٢	٣٢,٧٨	٢٣,٩٧
٢	٢٩,٩٥	٣١,٢	١٣	٣٥,٥	٢٣,٩٧
٣	٣٣,٥	٣١,٢	١٤	٣٢,٢٨	٣١,٢٧
٤	٢٥,٤٨	٢٩,٢	١٥	٣٢,٧٣	٢٦,١٨
٥	٣١,٤	٣٠,١٣	١٦	٣٤,٣٣	٢٧,٩٥
٦	٣٢,٤٧	٢٩,٨٧	١٧	٣٠,٩٣	٣٠,٨٢
٧	٢٧,٩٧	٢٧,٠٥	١٨	٣٠,٤٧	٣١
٨	٣١,٠٢	٢٧,٠٥	١٩	٣١,٥	٣٠,٥٨
٩	٣٣,٧٧	٢٧,٢٨	٢٠	٣١,١	٢٩,١
١٠	٣٣,٦٣	٢٨,٢٦	٢١	٣٠,٧	٢٨,١
١١	٢٩	٢٥,٤٨	٢٢	٣٤,٣	٢٦,١٣

المصدر: من اعداد الباحث بالاستعانة بالرابط : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

شكل (١) التوزيع الجغرافي لمواقع استخلاص البيانات المناخية التي اعتمدت عليها الدراسة من قاعدة البيانات المناخية لوكالة ناسا.

التي تعمل في منشآت صناعة الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات في مصر.

أ- محافظات تتوطن بها صناعة الغزل والنسيج بدرجة متوسطة ، حيث يتراوح معامل التوطن بها بين ٠,٥ و أقل من ١ ، وتتمثل في محافظات :القاهرة والبحيرة و الدقهلية و دمياط ، تشمل هذه المحافظات نحو ١٨,٧% من اجمالي العمالة التي تعمل في منشآت صناعة الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات في مصر.

ب- محافظات تتوطن بها صناعة الغزل والنسيج بدرجة منخفضة ، حيث يقل معامل التوطن بها عن ٠,٥ ، وتشمل هذه الفئة باقي محافظات مصر(١٦محافظة) ، تشمل هذه المحافظات نحو ٦,٨% فقط من اجمالي العمالة التي تعمل في منشآت صناعة الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات في مصر.

٢- تتركز صناعة الغزل والنسيج و تجهيز المنسوجات سواء التابعة للقطاع الحكومي أو الخاص ببعض المدن دون غيرها ومن أهمها مدن: المحلة الكبرى والزقازيق والاسكندرية والسادس من أكتوبر والعاشر من رمضان والسادات و كفرالدوار وشبين الكوم وحلوان والقاهرة والمنصورة و دمياط وبورسعيد وكفرالشيخ وامبابة ، تقع هذه المدن في دلتا النيل أو في الهوامش الصحراوية المتاخمة لها، بينما تتواجد بعض المصانع بكثافة صغير في بعض مدن محافظات الصعيد مثل: الفيوم والمنيا وأسيوط وسوهاج.

٣- يتسم التوزيع الجغرافي للمدن التي تتمركز بها صناعة الغزل والنسيج بالتركز ، فبتطبيق قياسات التوزيع الجغرافي(Measuring Geographic Distributions) لها تبين أن المسافة القياسية (Standard distance) لم تتعدى نحو ١٩٣,٤كم حول المركز الجغرافي (Mean center) لتلك المدن ، والذي يقع في شمالي محافظة الجيزة بالقرب من مدينة السادس من أكتوبر، و تعد مدينة شبين الكوم هي أكثر المدن التي تقع في وسط المدن (Central feature) التي تتركز بها صناعة الغزل والنسيج في مصر .

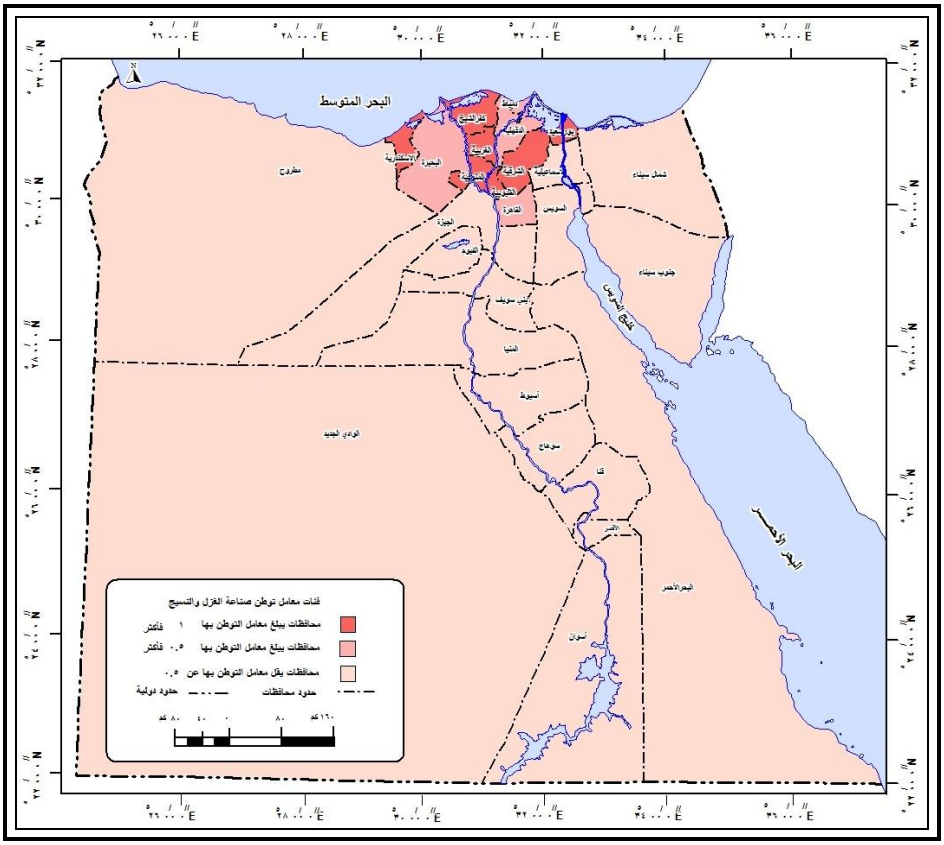
جدول (١) أعداد العاملين بمنشآت الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات (عدا الحكومية) ومعامل توطن صناعة الغزل والنسيج[١] في محافظات مصر عام ٢٠١٧م.

المحافظة	العاملون بمنشآت الغزل والنسيج		المحافظة	العاملون بمنشآت الغزل والنسيج	
	العدد	التوطن		العدد	التوطن
الغربية	٦٩٥٤٤	٤,٣	سوهاج	٢٤١٠	٠,٣
الشرقية	٥٥٩٧٢	٢,٧	الاسماعيلية	١٦٦٤	٠,٤
الاسكندرية	٤٧٨٧٢	١,٤	بنى سويف	١١٧٦	٠,٢
القليوبية	٣٩١٧٢	١,٩	الفيوم	١١٦٥	٠,٢
القاهرة	٣٠٩٤٦	٠,٥	السويس	٦٨٦	٠,٢
الجيزة	١٣٠٠٠	٠,٤	المنيا	٥٠٦	٠,١
البحيرة	١١٩٨٤	٠,٨	أسيوط	٣٤٨	٠,١
المنوفية	١١٢٠٢	١	الاقصر	٢٢٨	٠,١
الدقهلية	١٠٦٧٦	٠,٥	قنا	١٢٤	٠,٢
كفر الشيخ	٨٤٦٤	١	البحر الاحمر	١١٦	٠,١
دمياط	٦٠٤٠	٠,٦	باقي المحافظات	١٦٢	أقل من ٠,١
بورسعيد	٥٣٢٨	١,٣	إجمالى	٣١٨٧٩٦	

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والاسكان والمنشآت لعام ٢٠١٧م .

(١) تم حساب معامل التوطن عن طريق المعادلة التالية :

$$\text{معامل التوطن} = \frac{\text{عدد العاملين بمنشآت صناعة الغزل والنسيج في المحافظة}}{\text{اجمالي عدد العاملين بالمنشآت الاقتصادية في المحافظة}} \Big/ \frac{\text{عدد العاملين بمنشآت صناعة الغزل والنسيج في مصر}}{\text{اجمالي عدد العاملين بالمنشآت الاقتصادية في مصر}}$$



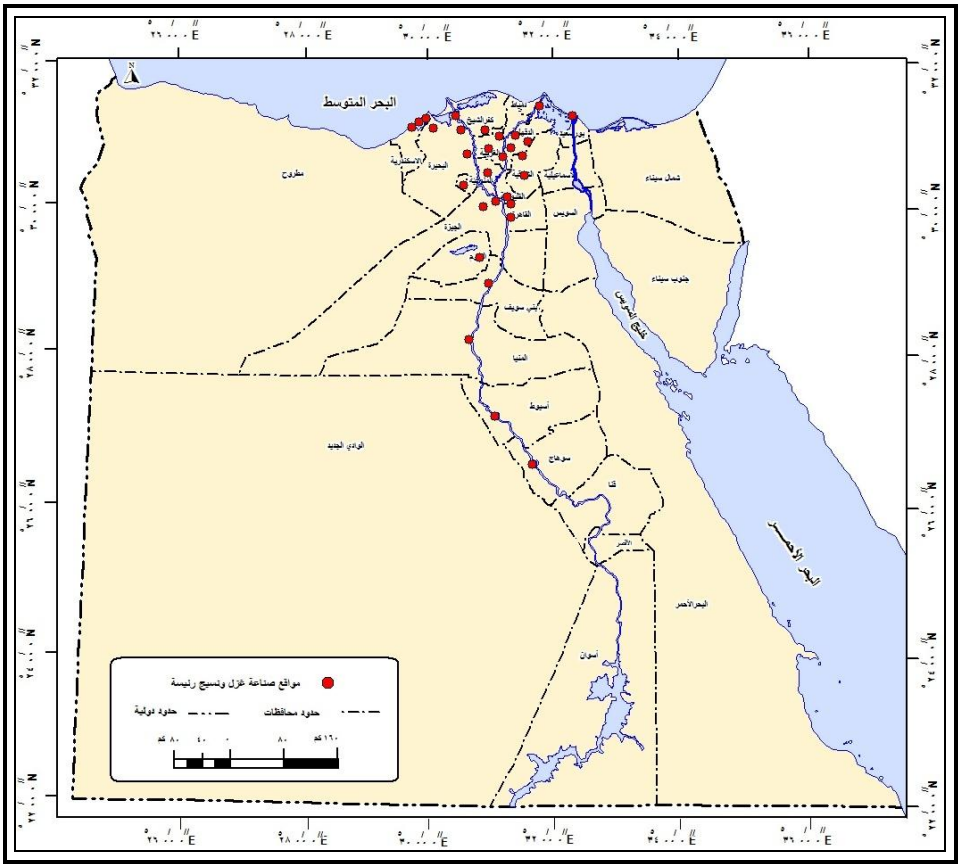
المصدر : من أعداد الباحث بالاستعانة بجدول (١)

شكل (٢) مستويات توطن صناعة الغزل والنسيج في مصر.

ثانياً: أثر المناخ على صناعة غزل القطن ونسجه .

يعد المناخ من أهم المكونات البيئية التي تؤثر في توطن صناعة غزل القطن ونسجه ، وتعتبر درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية من أهم عناصر المناخ التي تؤثر في تركز الكثير من الصناعات وبخاصة صناعة المنسوجات (غانم ،٢٠١٠ ،ص٢٤٩) ، فمعدل درجة حرارة الهواء ومعدل الرطوبة النسبية يشكلان سوياً تأثيرات مباشرة على كافة مكونات صناعة الغزل والنسيج مثل :المواد الخام والآلات والعمال ،

مما ينعكس على مستوى جودة الغزل والنسيج وكمية الانتاج ، وفيما يلي عرض لتلك التأثيرات:



المصدر : من أعداد الباحث بالاستعانة بـ:

- موقع الشركة المصرية القابضة للقطن والغزل والنسيج والملابس (http://ctihc.com)
- موقع Google maps.

شكل (٣) التوزيع الجغرافي لأهم مواقع صناعة الغزل والنسيج الرئيسة بمصر.

١- أثر المناخ على خصائص خيوط الغزل والأنسجة القطنية.

أ- تتسم أنسجة القطن بأنها من النوع الهيجروسكوبي (hygroscopic) ؛ والذي يسمح بتبادل الرطوبة مع الهواء المحيط حتى تحدث عملية توازن(equilibrium) بينهما في مستوى الرطوبة ؛ حيث تمتص أنسجة القطن أو تطلق الرطوبة اعتمادًا على النسبة والتناسب بين مقدار الرطوبة الجوية في الهواء ومحتوى النسيج من الرطوبة ، فاذا كان الهواء جافاً مقارنة بالنسيج فان عملية التوازن في الرطوبة تدفع النسيج الى فقد

جزء من محتواه الى الهواء ، واذا كان الهواء رطباً فان محتوى الانسجة من الرطوبة سوف يزداد عن طريق الامتصاص ، وتحدث هذه العملية في كافة مراحل تصنيع الغزل والنسيج.

ب- يؤثر محتوى الأنسجة القطنية من الرطوبة ، والتغير الذي قد يتعرض له أثناء عملية التصنيع ، بفعل عناصر المناخ وبخاصة الرطوبة الجوية ودرجة حرارة الهواء في خصائصه الطبيعية ؛ فقوة الشد والمرونة وقطر الأنسجة (tensile strength, elasticity, fibre diameter) تتأثر جميعاً بمستوى الرطوبة الجوية ؛ و يعد معدل الرطوبة النسبية ٦٥% تقريباً هو المستوى المثالي للرطوبة النسبية لصناعة غزل القطن ونسجه ، حيث يؤدي الارتفاع الكبير عن هذا المعدل الى تكتل الخيوط وتعقدها وعدم انتظام سمكها أثناء عملية الغزل ، كما يؤدي الانخفاض الشديد عنه الى ضعف الخيوط وسهولة تكسرها (wintering, 2017,p.2) ، مما يقلل من جودتها مما يترتب عليه انخفاض قيمتها السوقية.

ت- كما يؤدي الانخفاض في رطوبة الهواء النسبية الى انخفاض محتوى الخيوط والأنسجة من الرطوبة مما يترتب عليه انخفاض وزنها ، وحيث أنها تباع بالوزن فان الانتاج يقل بنسبة تصل الى ٤% ، مما يستلزم زيادة الانتاج للوفاء بوزن الانتاج المطلوب (Indian textile magazine,2019,p.2) ، والذي يؤدي بدوره الى اهدار المزيد من مستلزمات الانتاج مثل المادة الخام والطاقة ، علاوة على ضياع الوقت والمجهود ومن ثم انخفاض صافي الارباح.

٢- أثر المناخ على كفاءة الآت الغزل والنسيج.

تمر عملية غزل القطن بعدة مراحل متتالية تتمثل في :التفتيح والتنظيف والكرد والتمشيط ثم السحب والبرم والتدوير ، ثم يتبع ذلك تحويل خيوط الغزل الى منسوجات عن طريق الأنوال، وتتمثل أوجه تأثير المناخ فيما يلي:

أ- تتأثر كفاءة الآت الغزل والنسيج بظروف المناخ المحيطة بها ، فانخفاض الرطوبة النسبية عن الحدود المثالية يزيد من احتمالية تولد شحنات كهربائية ساكنة (static electrification) ؛ نتيجة ارتفاع المقاومة الكهربائية للأنسجة وعملية الاحتكاك مع الماكينات ، و تؤدي تلك الشحنات الكهربائية الى التصاق الانسجة مع بعضها ، كما

تؤدي الى تدمير وحدات التحكم الالكترونية الموجودة في معظم الات النسيج الحديثة ، مما يؤدي الى خسائر مالية كبيرة نتيجة لارتفاع تكلفة تصليحها أو نتيجة فترات تعطل الانتاج (Hale, 2019,p.3).

ب- تتأثر كفاءة الانوال المستخدمة في صناعة النسيج بالرطوبة النسبية ؛ فارتفاع الرطوبة النسبية يزيد من كفاءتها، ولكنه يزيد من معدل تكسر الأنسجة ، ومن ثم يجب التقيد بالظروف المناخية القياسية (Patil, 2016,p.11).

٣-أثر المناخ على العاملين بصناعة الغزل والنسيج.

أ- تتسبب شحنات الكهرباء الساكنة التي تتولد أثناء مراحل صناعة الغزل والنسيج في تعرض العمال الى أخطار كبيرة : حيث تشعرهم بعدم الراحة عند تعرضهم للصعق الكهربائي ، وقد تؤدي الى سقوطهم من فوق الآلات ، وتتسبب بأضرار بالغة لمن يعانون من أمراض القلب.

ب- تؤثر الرطوبة الجوية في معدل تكون العوالق في الهواء ، حيث تزداد احتمالية تكون العوالق سواء من أنسجة القطن أو الأتربة مع انخفاض معدل الرطوبة النسبية ، تحمل هذه العوالق بعض الكائنات المجهرية والمبيدات الحشرية والطفيليات ، ويؤدي استنشاق العمال لهذه العوالق الى اصابتهم بالعديد من أمراض الجهاز التنفسي مثل مرض الرئة البنية (brown lung) ومن أهم الأعراض الشائعة لهذا المرض :احتقان الصدر والسعال والصفير واختناق التنفس(Grace,2017,p.60).

ت- يتسبب ارتفاع معدل الرطوبة النسبية ومعدل درجة حرارة الهواء في سرعة شعور عمال الغزل والنسيج بالتعب والارهاق أثناء العمل ، و يشير جدول (٢) الى أن ارتفاع معدل درجة الحرارة الى أكبر من ٢٥ درجة مئوية ومعدل الرطوبة النسبية الى أكبر من ٧٠% يرفع مؤشر الحرارة (Heat Index) ويسبب الشعور بعدم الراحة الفسيولوجية .

من خلال العرض السابق يمكن تصنيف ظروف المناخ في مصر وفقاً لملاءمتها لمتطلبات صناعة غزل ونسج الأقطان الي الفئات التالية :

-الفئة الأولى:

وتتميز بأنها مثالية لصناعة غزل ونسج الأقطان ، حيث ترتفع جودة الخيوط والانسجة و تعمل الآلات بكفاءة و لا يشعر العمال بالإجهاد الحراري ، ويتراوح معدل

درجة حرارة الهواء فيها بين ٢٠درجة مئوية و ٢٥ درجة مئوية ، ومعدل الرطوبة النسبية يتراوح بين ٦٠%-٧٠% .

جدول (٢) مستوى ومدلول مؤشر الحرارة (Heat Index) لبعض الظروف المناخية التي يتعرض لها عمال الغزل والنسيج

درجة الحرارة (مئوية)	الرطوبة النسبية (%)	مؤشر الحرارة	تأثير الحرارة والرطوبة على راحة العمال
٢٥	٧٠	٢٥	لا يوجد تحذير
٢٦	٧١	٢٧	تحذير (caution) : في هذه الحالة يكون التعب ممكنًا مع التعرض والنشاط لفترات طويلة ، وقد يؤدي استمرار النشاط إلى تقلصات حرارية.
٢٧	٧٢	٢٩	
٢٨	٧٣	٣١	
٢٩	٧٤	٣٣	تحزير شديد(Extreme caution): في هذه الحالة من الممكن حدوث تقلصات حرارية وإجهاد حراري ، وقد يؤدي استمرار النشاط إلى ضربة شمس.
٣٠	٧٥	٣٦	

المصدر :

- تم حساب مؤشر الحرارة من خلال معادلة جيورج ونترلينج (George Winterling) عام ١٩٧٨م والمعتمدة في الهيئة الوطنية لخدمات الطقس الأمريكية (National Weather Service (NWS .
- Heat Index = - 42.379 + (2.04901523 x T) + (10.14333127 x R) (0.22475541 x T x R) – (6.83783×10^{-3} x T^2) – (5.481717×10^{-2} x R^2) + (1.22874×10^{-3} x T^2 x R) + (8.5282×10^{-4} x T x R^2) – (1.99×10^{-6} x T^2 x R2)

  Where,

  T = Temperature in °F

  R = Relative Humidity in %
- تم اجراء الحسابات على الموقع التالي :

  https://www.calculator.net/heat-index-calculator.html?airtemperature =26&air temperatureuni t=celsius& humidity=71&ctype=1&x=19&y=31

- **الفئة الثانية :**

وتتسم بأنها متوسطة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الأقطان ، ويتراوح معدل درجة حرارة الهواء فيها بين ٢٥درجة مئوية و ٣٠ درجة مئوية ، وأكبر من ١٥ درجة مئوية وأقل من ٢٠ درجة مئوية ، و معدل الرطوبة النسبية يتراوح بين ٥٠% الى اقل من ٦٠% .

- **الفئة الثالثة:**

فتتسم بأنها منخفضة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الأقطان ، حيث تنخفض جودة الخيوط والأنسجة نتيجة لتعرضها للتكسر والتعقد، ويصبح العمال أكثر عرضة لخطر الاجهاد الحراري ، وللآثار السلبية الناجمة عن تولد الكهرباء الساكنة ، وينخفض معدل درجة حرارة الهواء فيها عن ١٥درجة مئوية أو يرتفع عن ٣٠درجة مئوية ، كما ينخفض معدل الرطوبة النسبية عن ٥٠%.

ثالثاً: التباين الزمني والمكاني لظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه.

من خلال الدراسة التحليلية لملحق (١، ٢) يمكن تتبع خصائص التباين المكاني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل القطن ونسجه خلال شهور العام كما يلي :

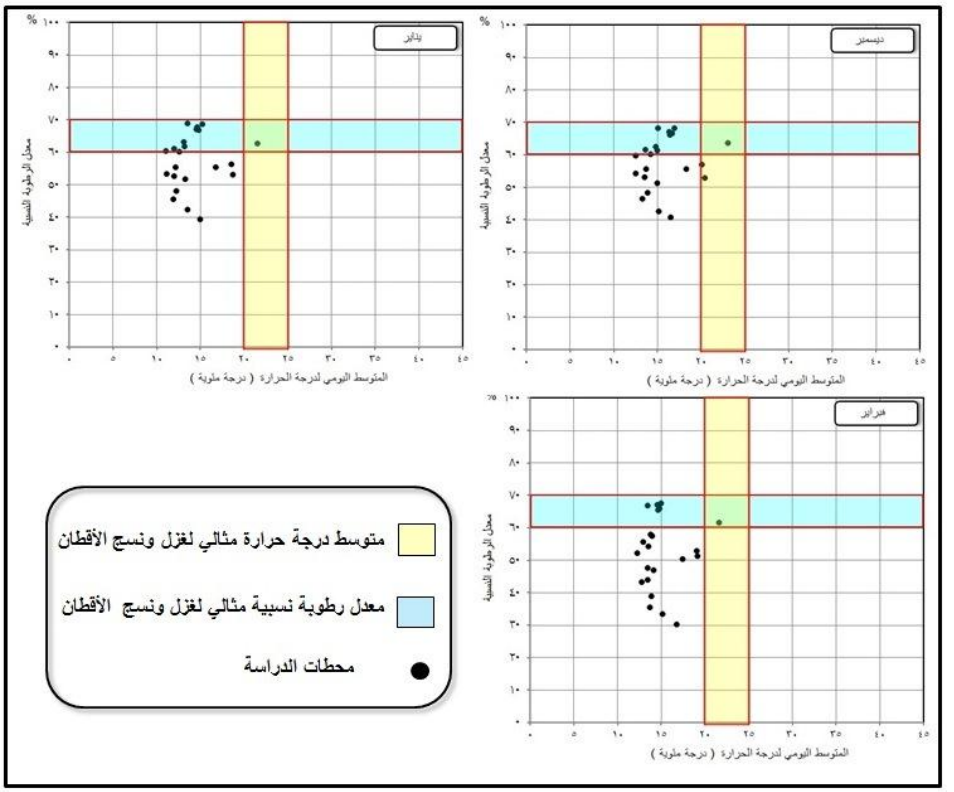
١- **فصل الشتاء:**

أ- **شهر ديسمبر :**

- تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر ديسمبر بين فئة درجات الحرارة منخفضة الملاءمة (٨ محطات) ، وفئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١١محطة)، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (١١محطة) وفئة معدلات الرطوبة النسبية متوسطة الملاءمة (٧محطات) شكل (٤).
- تصنف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر ديسمبر شكل (٥) الى الفئات التالية:

- **الفئة الأولى :** مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، و تشغل نحو ٥٥,٥% من اجمالي مساحة مصر ، و تشمل معظم محافظات : الوادي الجديد وأسوان والاقصر و قنا والجيزة، ومحافظات :أسيوط و سوهاج والمنيا.

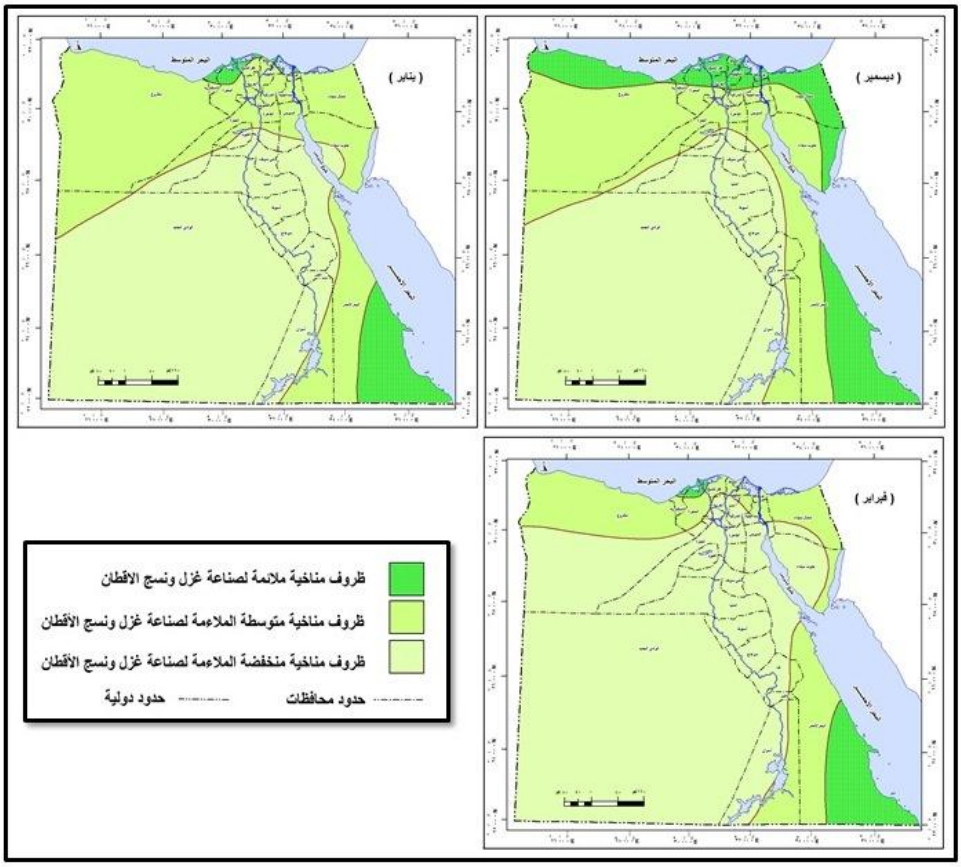
- **الفئــة الثانيــة** : منـاطق متوسـطة الملاءمـة لصـناعة غـزل ونسـج الأقطـان ، وتشـغل نحو ٣١,١% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل أجزاء من محافظات :مطروح والبحيرة و الاسكندرية والبحرالاحمر و جنوب سيناء وشمال سيناء والجيزة والسويس والفيوم ، ومحافظات:القاهرة والقليوبية والمنوفية .
- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ١٣,٤% من اجمالي مساحة مصر، وتقع في الاطراف الشرقية من محافظة شمال سيناء وجنوب سيناء والشرقية من محافظة البحر الأحمر والشريط الساحلي المطل على البحر المتوسط شمالي مصر، ابتداء من محافظة شمال سيناء شرقاً حتى الحدود المصرية الليبية غرباً.



شكل (٤) التباين الزمني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر خلال شهور فصل الشتاء .

ب – شهر يناير :

– لا تتوافر الظروف الحرارية المثلى لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر خلال شهر يناير ، حيث لم تتجاوز معدلات درجة حرارة الهواء اليومية ٢٠ درجة مئوية الا في محطة واحدة من محطات الدراسة (راس بناس) ، بينما تراوحت معظم المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (١١محطة) وفئة معدلات الرطوبة النسبية متوسطة الملاءمة (٧ محطات) شكل(٤) .



- شكل (٥) التباين المكاني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر خلال شهور فصل الشتاء.

– يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر يناير شكل (٥) الى الفئات التالية:

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ٥٨,١% من اجمالي مساحة مصر ، تشكل نطاق يقع في وسط وجنوبي غرب مصر ويشمل معظم محافظات الصعيد ومحافظة الوادي الجديد علاوة على بعض أجزاء من محافظة البحرالأحمر وجنوب سيناء.
- **الفئة الثانية** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ٣٦% من اجمالي مساحة مصر، وتمتد على هيئة نطاق يشغل معظم القطاع الشمالي من مصر، علاوة على أجزاء من محافظات : جنوب سيناء والبحرالأحمر وأسوان .
- **الفئة الثالثة** : مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ٥,٩% من اجمالي مساحة مصر، وتمتد على هيئة نطاقين منفصلين: يشغل الأول الأطراف الشمالية من دلتا النيل ، والمطلة على ساحل البحر المتوسط من محافظات : بورسعيد والدقهلية والشرقية ودمياط وكفرالشيخ والبحيرة ومعظم مساحة محافظة الاسكندرية ، بينما يشغل النطاق الثاني القطاع الجنوبي الشرقي من محافظة البحر الأحمر والمطل على ساحل البحر الأحمر حتى الحدود المصرية السودانية .

ت-شهر فبراير :

- لا تتوافر الظروف الحرارية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر خلال شهر فبراير ، حيث لم تتجاوز معدلات درجة حرارة الهواء اليومية ٢٠ درجة مئوية الا في محطة واحدة من محطات الدراسة (راس بناس) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين مدى فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات) و فئة معدلات الرطوبة النسبية متوسط الملاءمة (٨ محطات) ، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (٨ محطات) شكل (٤).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان خلال شهر فبراير شكل (٥) الى الفئات التالية:

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، تشغل نحو ٧٤,٨% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل معظم محافظات مصر باستثناء القطاع الشمالي المطل على ساحل البحرالمتوسط و الشرقي المطل على ساحل البحرالأحمر.
- **الفئة الثانية** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل

نحو١٩,٨% من اجمالي مساحة مصر، وتمتد في صورة نطاق متصل يشغل معظم القطاع الشمالي من مصر، علاوة على أجزاء من محافظات : جنوب سيناء والبحرالأحمر وأسوان .

- **الفئة الثالثة** : مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ٥,٤% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل الأطراف الشمالية من محافظات : كفرالشيخ والبحيرة والاسكندرية ، علاوة على القطاع الجنوبي الشرقي من محافظة البحر الأحمر

٢- **فصل الربيع :**

ث- شهر مارس :

- تفاوتت المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر مارس بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان (١٧ محطة) ، وفئة درجات الحرارة المثالية (٥ محطات) ، بينما تفاوتت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات) وفئة معدلات الرطوبة النسبية متوسطة الملاءمة (٥محطات) ، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١١محطة) شكل (٦).

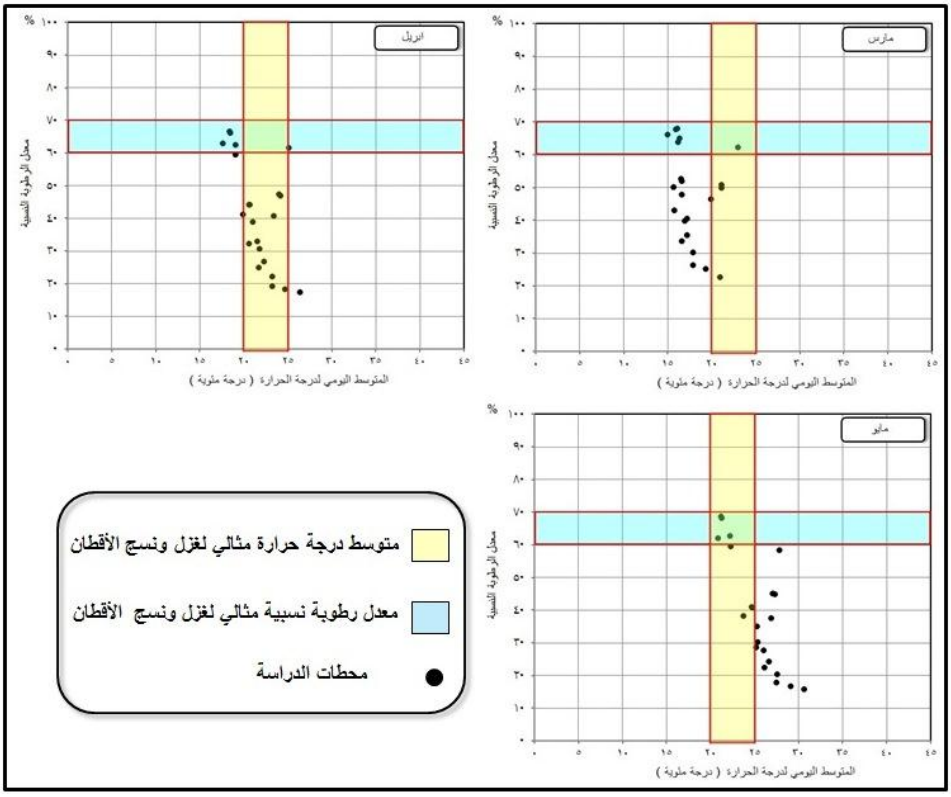
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان ابان شهر مارس شكل (٧) الى الفئات التالية:

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، و تشغل نحو ٥٣,٢% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات : القليوبية وبني سويف والمنيا وأسيوط وسوهاج ، وأجزاء من محافظات : قنا و القاهرة والجيزة ومطروح والفيوم والوادي الجديد.
- **الفئة الثانية** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو٣٥% من اجمالي مساحة مصر، وتمتد في صورة نطاق متصل يشغل معظم القطاع الشمالي من مصر باستثناء الشريط الساحلي المتاخم لسواحل البحرالمتوسط ، علاوة على أجزاء من محافظات : جنوب سيناء والبحرالأحمر وقنا وأسوان والوادي الجديد .
- **الفئة الثالثة** : مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو١١,٨% من اجمالي مساحة مصر، وتمتد في صورة شريط ضيق يطل على ساحل البحرالمتوسط

بشمالي مصر ، بالإضافة الى أجزاء من محافظات : جنوب سيناء والبحرالأحمر بجنوبي شرق مصر.

ج-شهر ابريل :

- تفاوتت المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر ابريل بين فئة درجات الحرارة المثالية لصناعة غزل ونسج الأقطان (١٦ محطة) ، وفئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (٦ محطات) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات) ، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٦محطة) شكل (٦).



شكل (٦) التباين الزمني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر خلال شهور فصل الربيع .

- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان خلال شهر ابريل شكل (٧) الى الفئات التالية:

- **الفئـة الاولـى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان، لا تتعدى مساحتها نحو ١,٧% من اجمالي مساحة مصر ، و تتمركز في محافظتي أسوان والوادي الجديد بجنوبي مصر .
- **الفئـة الثانيـة** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل معظم مساحة مصر (٨٧%) ، تشمل معظم محافظات مصر باستثناء الاطراف الشمالية الساحلية من محافظات : مطروح والاسكندرية والبحيرة وكفرالشيخ ودمياط وبورسعيد وشمال سيناء ، علاوة على الطرف الجنوبي الشرقي من محافظة البحر الاحمر .
- **الفئة الثالثة** : مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ١١,٣% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل الاطراف الشمالية الساحلية من محافظات : مطروح والاسكندرية والبحيرة وكفرالشيخ ودمياط وبورسعيد وشمال سيناء ، والتي تطل على البحرالمتوسط ، علاوة على الطرف الجنوبي الشرقي من محافظة البحر الاحمر المطلة على البحرالاحمر.

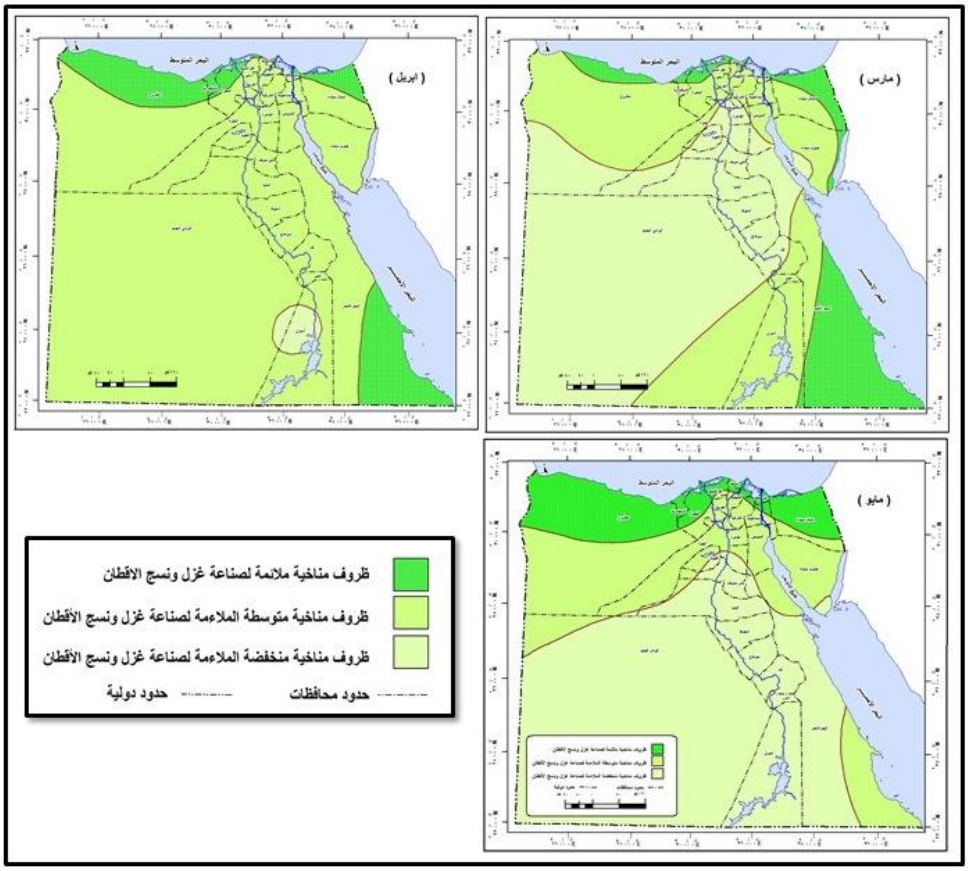
ح- شهر مايو :

- تباينت معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر مايو بين فئة درجات الحرارة المثالية (١١محطة) ، وفئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٠محطات) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٦محطة) وفئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٥ محطات) شكل (٦).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان ابان شهر مايو شكل (٧) الى الفئات التالية:

- **الفئـة الاولـى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، و تشغل نحو ٦٣,٩% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل معظم محافظات وادي النيل ومحافظة الوادي الجديد وأجزاء كبيرة من محافظة البحر الأحمر ومحافظة مطروح.
- **الفئـة الثانيـة** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ٢٥,١% من اجمالي مساحة مصر، تمتد على هيئة نطاق عرضي يشمل أجزاء

من محافظات : مطروح والجيزة والقاهرة والدقهلية والمنوفية والغربية والقليوبية والشرقية والسويس والاسماعيلية وجنوب سيناء وبني سويف والوادي الجديد، علاوة على أجزاء من محافظة البحرالأحمر .

- **الفئة الثالثة** : مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ١١% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل الاطراف الشمالية الساحلية من محافظات : مطروح والاسكندرية والبحيرة وكفرالشيخ ودمياط والدقهلية والشرقية وبورسعيد وشمال سيناء ، والتي تطل على ساحل البحرالمتوسط ، علاوة على أجزاء من محافظة الاسماعيلية.

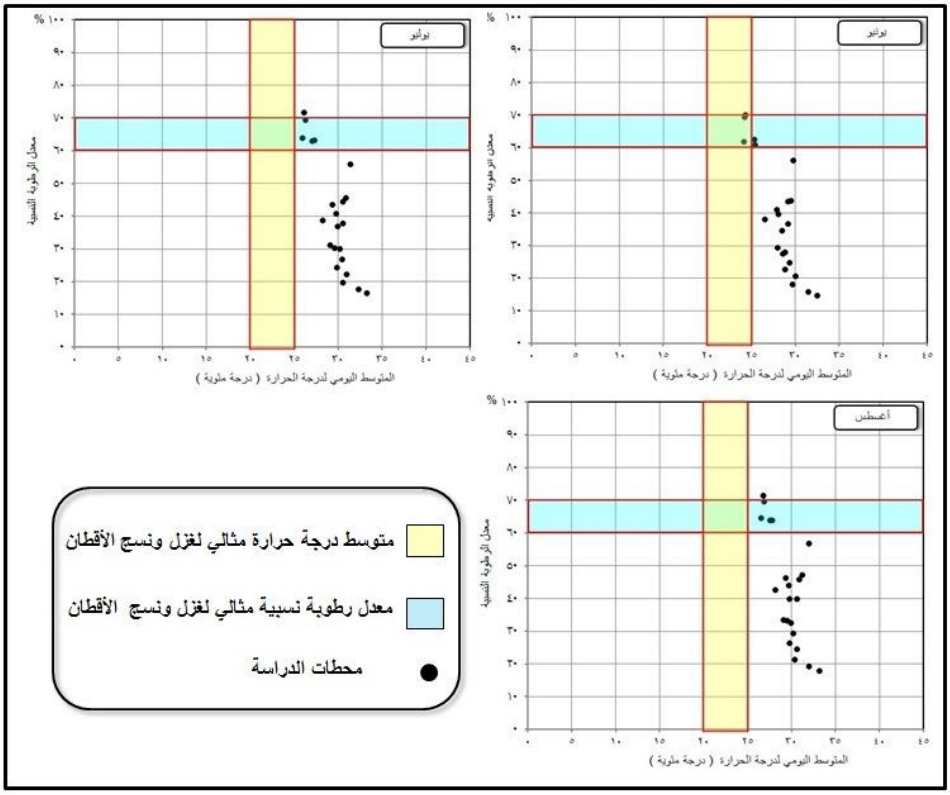


شكل (٧) التباين المكاني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر خلال شهور فصل الربيع.

٢- فصل الصيف

خ- شهر يونيو :

- تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر يونيو بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٥محطة) ، وفئة درجات الحرارة المثالية (٥ محطات) ، في حين تتوزع معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٥محطات) ، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٦محطة) شكل (٨).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر يونيو شكل (٩) الى الفئات التالية:

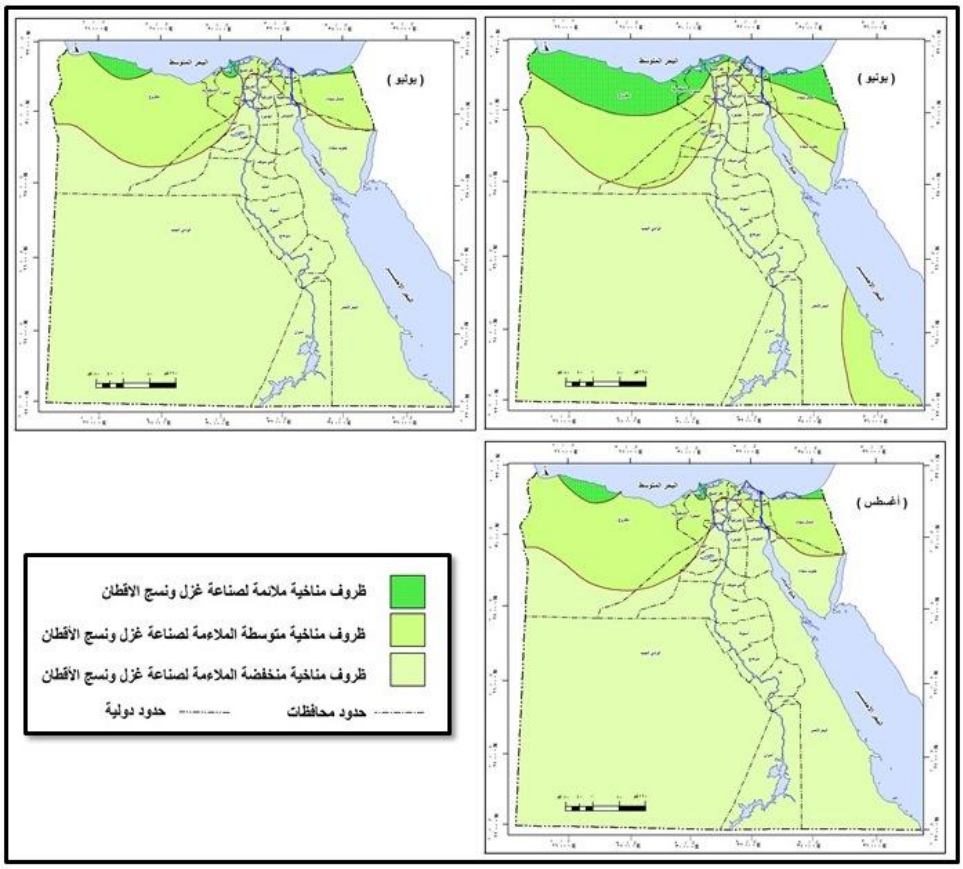


شكل (٨) التباين الزمني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر خلال شهور فصل الصيف .

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، و تشغل نحو ٧٣,١% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات وادي النيل ومحافظة الوادي الجديد وأجزاء كبيرة من محافظة البحرالأحمر والسويس والقليوبية والشرقية

والمنوفية والفيوم والجيزة.

- **الفئـة الثانيـة :** مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو١٩,٣% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل أجزاء كبيرة من محافظات: البحرالأحمر ومطروح والجيزة والبحيرة و كفرالشيخ والدقهلية والشرقية والاسماعيلية وشمال سيناء وجنوب سيناء.
- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو٧,٦% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل الشريط الساحلي للمحافظات التي تطل على البحر المتوسط مثل محافظات :مطروح والاسكندرية والبحيرة وكفرالشيخ ودمياط وبورسعيد وشمال سيناء.



- شكل (٩) التباين المكاني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر خلال شهور فصل الصيف.

د- شهر يوليو :

- تتوزع المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر يونيو بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٧محطة) ، وفئة درجات الحرارة منخفضة الملاءمة (٥محطات) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٤محطات)، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٦محطة) شكل (٨).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر يوليو شكل (٩) الى الفئات التالية:

- **الفئة الاولى :** مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، و تشغل نحو ٨١,٩% من اجمالي مساحة مصر ، وتشغل معظم القطاع الجنوبي والاوسط من مصر ، و بعض محافظات الدلتا مثل محافظة الغربية والمنوفية والقليوبية وأجزاء من محافظة الدقهلية والشرقية والاسماعيلية.
- **الفئة الثانية :** مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ١٧,١% من اجمالي مساحة مصر، تمتد هذه المناطق على هيئة نطاق عرضي يمتد من محافظة شمال سيناء شرقاً حتى محافظة مطروح غرباً.
- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ١% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل بعض الجهات الساحلية من محافظات : مطروح وكفرالشيخ والبحيرة و شمال سيناء.

ذ- شهر أغسطس :

- تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر أغسطس بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٥محطة) ، و فئة درجات الحرارة منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان (٧محطات) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٤محطات)، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٦محطة) شكل (٨).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر أغسطس شكل (٩) على الفئات التالية:

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، و تشغل نحو ٨١,٤% من اجمالي مساحة مصر ، وتشغل معظم القطاع الجنوبي والاوسط من مصر ، و بعض محافظات الدلتا مثل محافظة الغربية والمنوفية والقليوبية وأجزاء من محافظة الدقهلية والشرقية والاسماعيلية.
- **الفئة الثانية** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ١٧,٦% من اجمالي مساحة مصر، تمتد هذه المناطق على هيئة نطاق عرضي يمتد من محافظة شمال سيناء شرقاً حتى محافظة مطروح غرباً.
- **الفئة الثالثة**: مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ١% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل بعض الجهات الساحلية من محافظات : مطروح وكفرالشيخ والبحيرة و شمال سيناء.

٤- **فصل الخريف:**

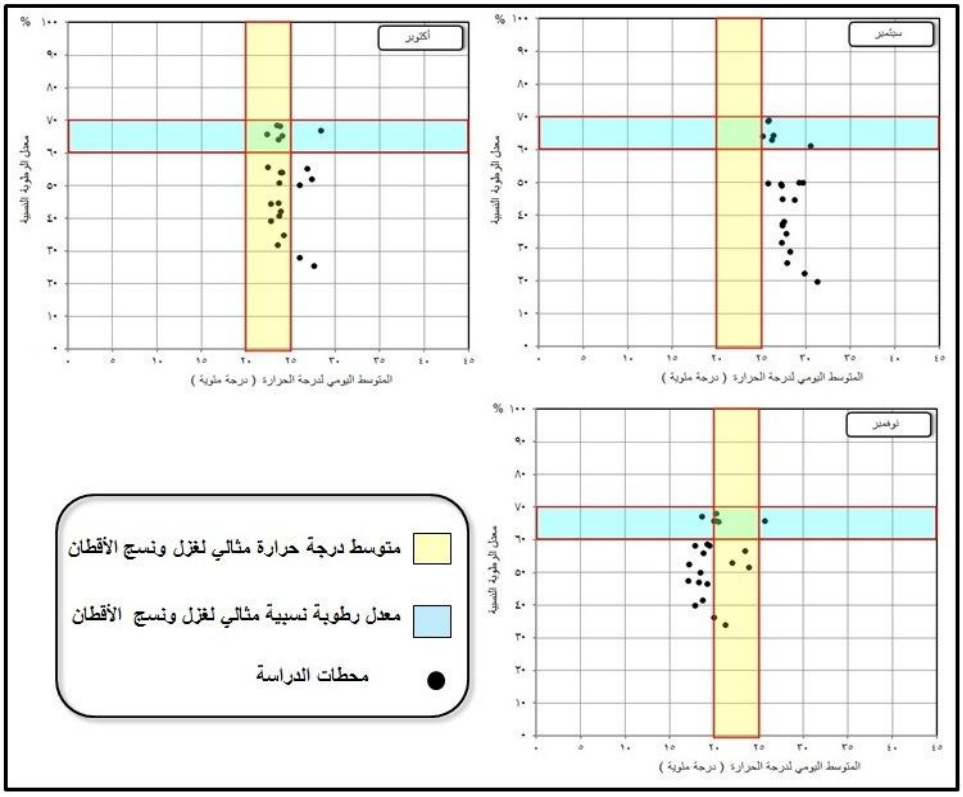
ر- **شهر سبتمبر :**

- تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر سبتمبر بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٩محطة) ، و فئة درجات الحرارة منخفضة الملاءمة (٢محطة) ، بينما تراوحت معظم معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات)، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (١٢محطة) شكل (١٠).
- يمكن تصنيف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان خلال شهر سبتمبر شكل (١١) الى الفئات التالية:

- **الفئة الاولى** : مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، و تشغل نحو ٧٠,٧% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات وادي النيل ومحافظة الوادي الجديد وأجزاء كبيرة من محافظة البحرالأحمر والسويس والقليوبية والشرقية والمنوفية والفيوم والجيزة.
- **الفئة الثانية** : مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو ٢٣,٦% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل أجزاء كبيرة من محافظات: البحرالأحمر ومطروح والجيزة والبحيرة و كفرالشيخ والغربية والدقهلية والشرقية

والاسماعيلية والسويس وشمال سيناء وجنوب سيناء.

- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان ، وتشغل نحو٥,٧% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل الشريط الساحلي للمحافظات التي تطل على البحر المتوسط مثل محافظات :مطروح والاسكندرية والبحيرة وكفرالشيخ وشمال سيناء.



شكل (١٠) التباين الزمني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر خلال شهور فصل الخريف.

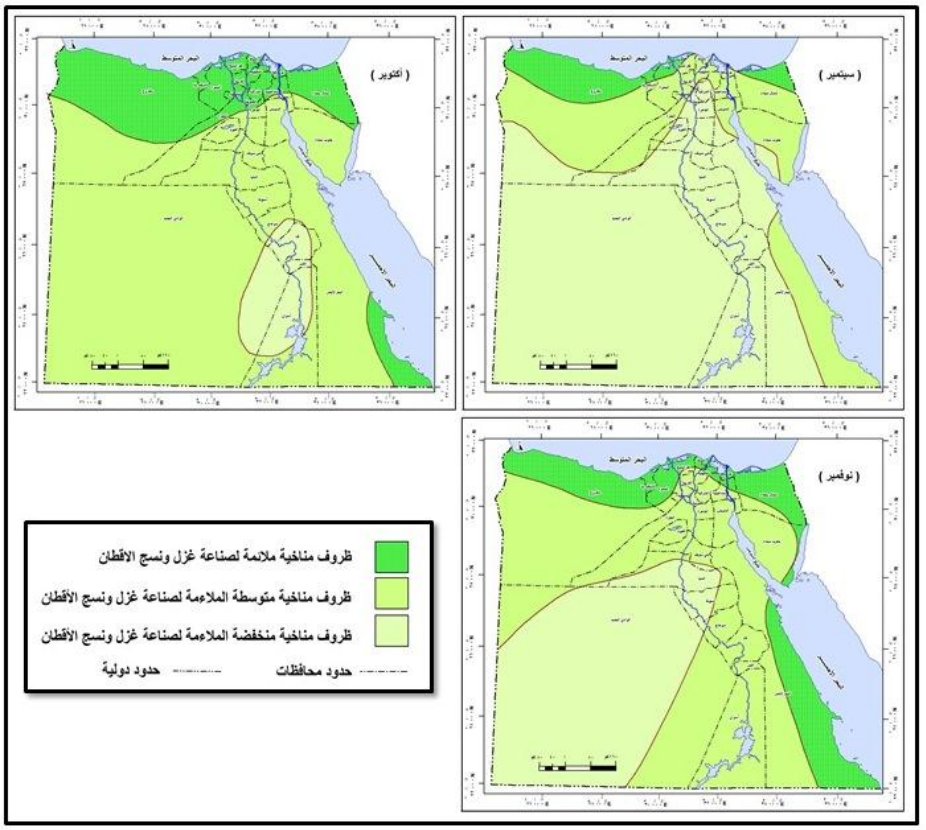
ز- شهر أكتوبر :

- تتوزع كافة المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر أكتوبر بين فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (٦محطات) ، وفئة درجات الحرارة المثالية (١٦محطة) ، بينما تتوزع معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات)، وفئة معدلات الرطوبة النسبية متوسطة الملاءمة (٧ محطات) ،

وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (٩محطات) شكل (١٠).

– تصنف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان خلال شهر أكتوبر شكل (١١) الى الفئات التالية:

- **الفئة الأولى :** مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، و تشغل نحو ٧,٧% من اجمالي مساحة مصر ، و تتمركز في أقصى جنوب مصر وتشمل أجزاء صغيرة من محافظات: الوادي الجديد وأسوان والأقصر وقنا وسوهاج .



شكل (١١) التباين المكاني للظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر خلال شهور فصل الخريف.

- **الفئة الثانية :** مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ٧٤% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل معظم محافظات الوادي والسويس وجنوب سيناء ومعظم محافظة البحرالأحمر.

- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو١٨,٣% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل القطاع الشمالي من مصر ابتداء من دائرة عرض ٣٠ درجة شمالاً تقريباً حتى ساحل البحر المتوسط ، وتحتوي على محافظات الدلتا وشمال سيناء والاسماعيلية وبورسعيد ومطروح .

س-شهر نوفمبر :

- تتوزع المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء خلال شهر نوفمبر بين فئة درجات الحرارة المثالية (٩محطات) ، فئة درجات الحرارة متوسطة الملاءمة (١٣محطة)، بينما تراوحت معدلات الرطوبة النسبية في مصر بين فئة معدلات الرطوبة النسبية المثالية (٦محطات)، وفئة معدلات الرطوبة النسبية متوسطة الملاءمة (٩ محطات) ، وفئة معدلات الرطوبة النسبية منخفضة الملاءمة (٧ محطات) شكل (١٠).
- تصنف مساحة مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان خلال شهر نوفمبر شكل (١١) الى الفئات التالية:

- **الفئة الأولى :** مناطق منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو ٣٦,٣% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل معظم محافظات : الوادي الجديد وأسيوط و المنيا.
- **الفئة الثانية :** مناطق متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو٤٨,٩% من اجمالي مساحة مصر، وتشمل أجزاء من محافظات :مطروح والبحيرة والبحرالاحمر و جنوب سيناء وشمال سيناء وبني سويف وأسيوط والمنيا والدقهلية والشرقية والاسماعيلية ، ومحافظات: السويس والفيوم والجيزة القاهرة والقليوبية والمنوفية.
- **الفئة الثالثة:** مناطق ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشغل نحو١٤,٨% من اجمالي مساحة مصر، وتقع في الاطراف الشرقية من محافظة شمال سيناء وجنوب سيناء والشرقية من محافظة البحر الأحمر والنطاق الساحلي المطل على البحر المتوسط شمالي مصر، ابتداء من محافظة شمال سيناء شرقاً حتى الحدود المصرية الليبية غرباً.

رابعاً: تصنيف شهور العام وفقاً لتوافر ظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان.

من خلال الدراسة التحليلية لجدول (٣) وشكل (١٢) يمكن تصنيف شهور العام وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان الى الفئات التالية:

١- شهور مثالية لصناعة غزل ونسج الاقطان.

تتمثل في شهور: ابريل وأكتوبر ونوفمبر، تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء والشهرية للرطوبة النسبية خلال هذه الشهور في الحدود المثالية ومتوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، فلم تقل مساحة المناطق التي تتوافر بها هذه الظروف المناخية عن ٦٣,٧% من اجمالي مساحة مصر كما في شهر نوفمبر، في حين بلغت المساحة أقصى قيمة لها في شهر أبريل (٩٨,٣%) وبلغت المساحة ذاتها ٩٢,٤% في شهر أكتوبر ، ولم تزيد مساحة المناطق منخفضة الملاءمة من الناحية المناخية في أي من هذه الشهور في مصر عن ٣٦,٣% (شهرنوفمبر).

٢- شهور متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الاقطان.

تتمثل في شهور: يناير ومارس وديسمبر ، تأتي هذه الشهور في المنزلة الثانية من حيث الملاءمة المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان في مصر ، حيث تتوزع المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية في الفئة الملائمة والفئة متوسطة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الاقطان في نسبة كبيرة من مساحة مصر ، وقد تم تسجيل ذلك في نحو ٤١,٩% و ٤٦,٨% و ٤٤,٥% من اجمالي مساحة مصر خلال الشهور الثلاثة على الترتيب .

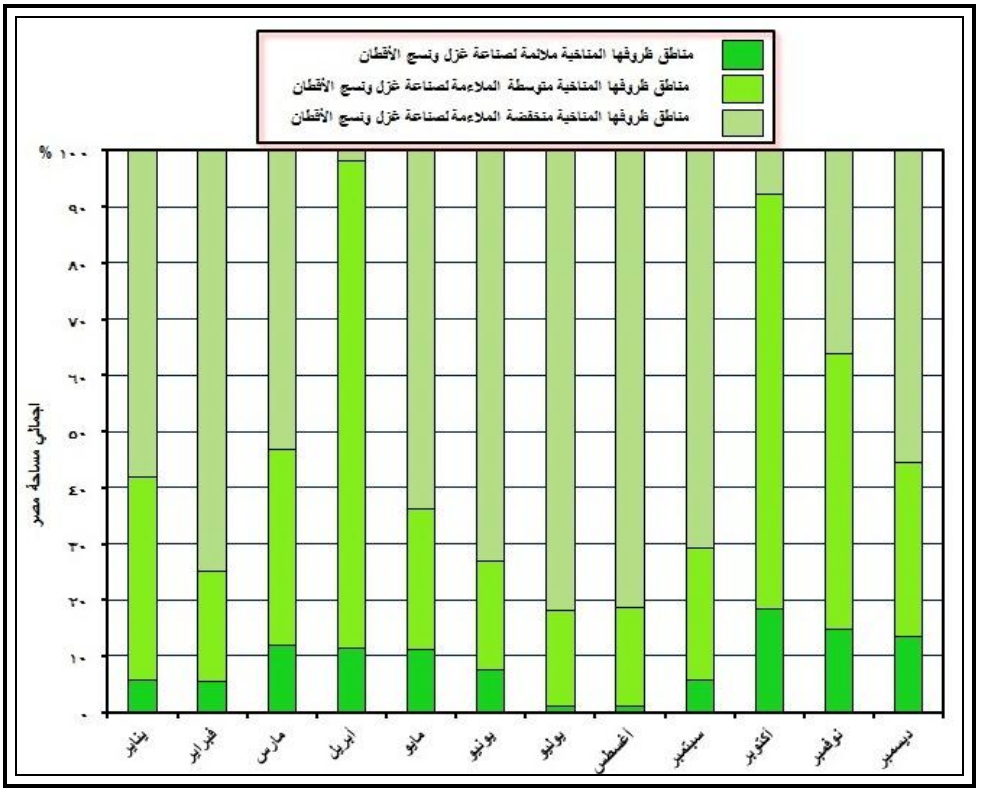
٣- شهور منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان.

تتمثل في شهور: فبراير ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ، وتشكل نحو ٥٠% من اجمالي شهور العام ، تتوزع معظم المعدلات اليومية لدرجة حرارة الهواء ومعدلات رطوبته النسبية في الفئة منخفضة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الاقطان ، فلم تقل مساحة المناطق التي تتوافر بها هذه الظروف المناخية عن ٦٣,٩% من اجمالي مساحة مصر كما في شهر مايو، بينما بلغت مساحة المناطق ذاتها ٨١,٩% من اجمالي مساحة مصر كما في شهر يوليو.

جدول (٣) التصنيف النسبي لمساحة مصر تبعاً لمستوى ملاءمة المناخ لصناعة الغزل والنسيج خلال شهور العام

الشهر	مستويات الملاءمة المناخية (%)		
	مرتفع	متوسط	منخفض
يناير	٥,٩	٣٦	٥٨,١
فبراير	٥,٤	١٩,٨	٧٤,٨
مارس	١١,٨	٣٥	٥٣,٢
ابريل	١١,٣	٨٧	١,٧
مايو	١١	٢٥,١	٦٣,٩
يونيو	٧,٦	١٩,٣	٧٣,١
يوليو	١	١٧,١	٨١,٩
أغسطس	١	١٧,٦	٨١,٤
سبتمبر	٥,٧	٢٣,٦	٧٠,٧
أكتوبر	١٨,٣	٧٤	٧,٧
نوفمبر	١٤,٨	٤٨,٩	٣٦,٣
ديسمبر	١٣,٤	٣١,١	٥٥,٥

المصدر: من أعداد الباحث من خلال الخرائط من الى باستخدام برنامج ArcGIS



شكل (١٢) تصنيف شهور العام وفقاً لتوافر ظروف المناخ الملائمة لصناعة غزل ونسج الاقطان.

خامساً: تصنيف مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الاقطان .

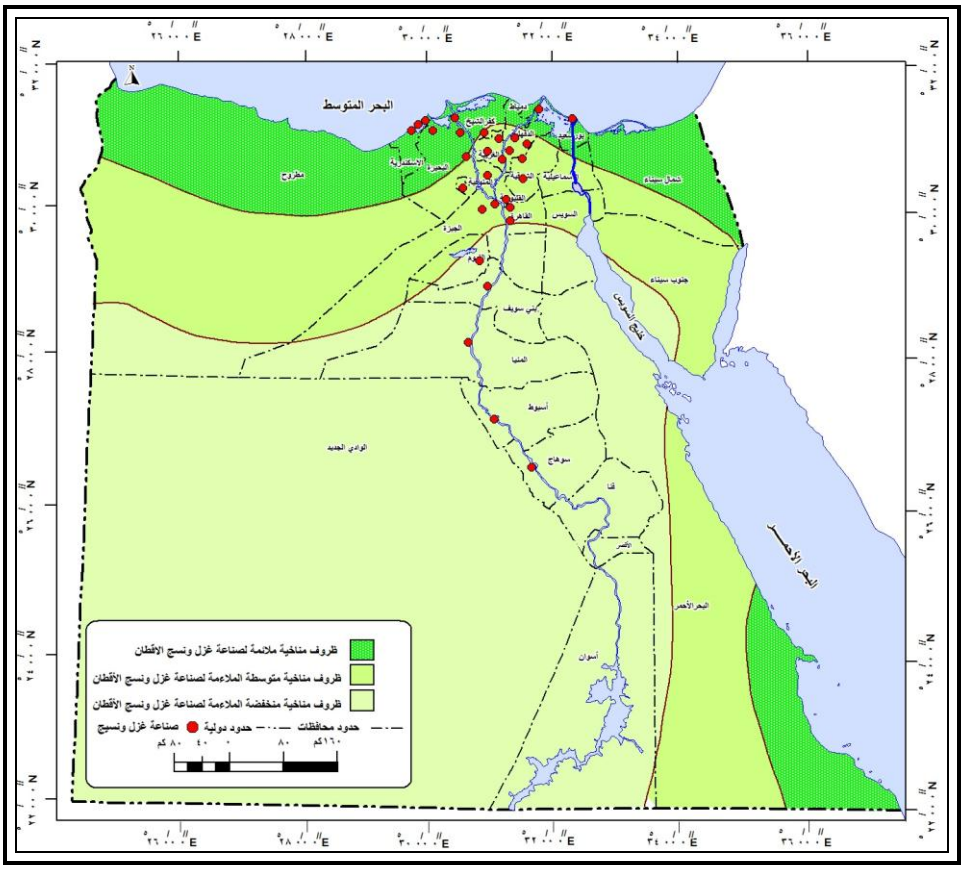
من خلال الدراسة التحليلية لجدول (٣) وشكل (١٣) يمكن تصنيف مصر وفقاً لتوافر المتطلبات المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان الى الفئات التالية:

١- مناطق ظروفها المناخية ملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان.

تشغل القطاع الشمالي من مصر المتاخم لساحل البحر المتوسط ، علاوة على الأطراف الجنوبية الشرقية من محافظة البحر الأحمر ، و يبلغ اجمالي مساحتها ١٢,٢% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات : بورسعيد ودمياط والاسكندرية ، علاوة على اجزاء كبيرة من محافظات : شمال سيناء والاسماعيلية والشرقية والدقهلية و كفر الشيخ والبحيرة ومطروح.

تتوافر الظروف المناخية الملائمة لصناعة غزل ونسج الأقطان في معظم شهور

العام في هذه المناطق، فلم تنخفض معدلات الرطوبة النسبية ودرجة حرارة الهواء في معظم شهور العام عن المدى المثالي لصناعة غزل ونسج الأقطان.



شكل (١٣) تصنيف مصر وفقاً لملاءمة ظروف المناخ لصناعة غزل ونسج الأقطان.

تقع في هذه المناطق ١٠مواقع رئيسة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشكل نحو ٣٣,٣% من اجمالي المواقع التي تناولتها الدراسة ، ومن أهمها : بورسعيد و دمياط وكفرالدوار و الاسكندرية ، ولا تحتاج صناعة غزل ونسج الأقطان في هذه المناطق الى تغيير في ظروف المناخ عن طريق عمليات التبريد أو التدفئة ، أو رفع محتوى الهواء من الرطوبة عن طريق أنظمة التحكم في رطوبة الجو في معظم شهور العام ، و من ثم فان تصبح الغزول والأنسجة القطنية المصنعة أعلى جودة و أقل تكلفة .

٢- مناطق ظروفها المناخية متوسطة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان.

يبلغ اجمالي مساحة تلك المناطق نحو ٢٢,٤% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات : الغربية والقليوبية والمنوفية ، علاوة على أجزاء كبيرة من محافظات : البحرالأحمر ومطروح والجيزة والاسماعيلية والشرقية والبحيرة والقاهرة والسويس وجنوب سيناء ، تقع معظم معدلات درجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية خلال شهور العام في هذه المناطق داخل الفئة متوسطة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الأقطان.

تتركز في هذه المناطق نحو ١٥موقعاً رئيساً لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشكل نحو ٥٠% من اجمالي مواقع الدراسة ، ومن أهمها مدن : المحلة الكبرى و شبين الكوم و السادات والعاشر من رمضان والسادس من أكتوبر والمنصورة وحلوان.

تعاني هذه المناطق من انحرافات مناخية عن الظروف المناخية المثلى لصناعة غزل ونسج الأقطان ، حيث ترتفع درجات الحرارة و تنخفض معدلات الرطوبة النسبية ، وبخاصة في شهور: يونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ، ومن ثم تحتاج مصانع الغزل والنسيج الى متابعة دقيقة لظروف المناخ خلال مراحل صناعة الغزل والنسيج و التدخل بأجهزة التكييف وترطيب الجو في حالة الضرورة حفاظاً على مستوى جودة الغزول والأنسجة .

٣- مناطق ظروفها المناخية منخفضة الملاءمة لصناعة غزل ونسج الأقطان.

تبلغ مساحة تلك المناطق نحو ٦٥,٤% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات: الوادي الجديد و أسوان والأقصر و قنا وسوهاج وأسيوط والمنيا ، وأجزاء من محافظات : بني سويف و القاهرة والفيوم و البحرالأحمر ، تقع معظم معدلات درجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية خلال شهور العام في هذه المناطق داخل الفئة منخفضة الملاءمة مناخياً لصناعة غزل ونسج الأقطان .

تقع في هذه المناطق ٥ مواقع رئيسة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشكل نحو ١٦,٧% من اجمالي المواقع التي تناولتها الدراسة ، ومن أهمها : بني سويف والفيوم والمنيا و سوهاج وأسيوط ، ويشترط للتوسع في صناعة غزل ونسج الأقطان في هذه المناطق الى تغيير في ظروف المناخ الداخلي للمصانع عن طريق عمليات التكييف ،

وبخاصة رفع محتوى الهواء من الرطوبة النسبية عن طريق أنظمة التحكم في رطوبة الجو (humidification system) مثل نظام أجهزة (water spray humidifier) ، وبخاصة في شهور مايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ، والا ستصبح الغزول والأنسجة القطنية المصنعة أقل جودة وأعلى تكلفة .

النتائج والتوصيات :

أولاً النتائج :

خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها :

١- تعتبر صناعة غزل ونسج الأقطان من أهم الصناعات التحويلية في مصر ، حيث تستطيع استيعاب أعداد كبيرة من العمالة ، كما تسهم في تنمية وتطور قطاع زراعة القطن بطريقة غير مباشرة ، الا انه يعاني من تدهور ملحوظ خلال الآونة الأخيرة ، وهذا ما تعكسه مؤشرات الأداء الجماعي للشركات التابعة للشركة القابضة للقطن والغزل والنسيج والملابس ؛ والتي بلغ صافي الخسارة بها نحو ٢,٩مليار جنيه في العام المالي ٢٠١٨/٢٠١٩م .

٢-تتسم صناعة الغزل والنسيج وتجهيز المنسوجات في مصر بالتركز الشديد في محافظات: الغربية والشرقية والاسكندرية والقليوبية والمنوفية و كفرالشيخ وبورسعيد ، مقارنة بباقي محافظات مصر ، حيث بلغ معامل التوطن بها ١ فأكثر ، في حين لم يتجاوز معامل التوطن ٠,٥ في ١٦ محافظة مصرية .

٣- تتركز صناعة الغزل والنسيج في دلتا النيل والمناطق المجاورة لها ، فلم تتعدى المسافة القياسية (Standard distance) نحو ١٩٣,٤كم حول المركز الجغرافي (Mean center) للمدن الرئيسة التي تتركز بها تلك الصناعة ، والذي يقع بالقرب من مدينة السادس من أكتوبر، و تقع مدينة شبين الكوم في وسط المدن (Central feature) التي تتركز بها صناعة الغزل والنسيج في مصر.

٤- يسهم معدل درجة حرارة الهواء ومعدل الرطوبة النسبية سوياً بتأثير كبير في كافة مكونات صناعة غزل ونسج الأقطان في مصر ، وتتمثل الظروف المناخية المثالية في : مدى من درجات الحرارة يقع بين درجتي حرارة ٢٠ و ٢٥ درجة مئوية ، و معدل رطوبة نسبية يتراوح بين ٦٠%-٧٠% ؛ ففي هذا المدى تحقق خيوط القطن وأنسجته

أعلى معدلات الجودة ، و تعمل ماكينات الغزل والنسيج بكفاءة و تقل نسبة تعرض العمال لخطر الإجهاد الحراري.

٥- تتعرض صناعة غزل ونسج الأقطان في الكثير من جهات مصر لظروف مناخية غير ملائمة للصناعة في شهور: فبراير ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر مقارنة بباقي شهور العام ، حيث تنحرف معدلات درجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية عن المدى المثالي للصناعة، مما يترتب عليه تعرضها لخطر انخفاض جودة المنتج و كمية الانتاج ، علاوة على تعرض العمال لمستويات مرتفعة من الإجهاد الحراري في المصانع التي تعتمد على التهوية الطبيعية ، و ترتفع معدلات استهلاك الكهرباء وبالتالي يرتفع سعر المنتج وتقل قدرته التنافسية في الاسواق في المصانع التي تقوم بتغيير الظروف المناخية الداخلية عن طريق أجهزة التكييف.

٦- تعد شهور: ابريل وأكتوبر ونوفمبر أفضل شهور العام من الناحية المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر ، تليها في المنزلة شهور: يناير ومارس وديسمبر مقارنة بباقي شهور العام ، نتيجة لوقوع معدلات درجة حرارة الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية في المدى المثالي للصناعة في الكثير من جهات مصر أو انحرافها عنه بنسب بسيطة ، مما يقلل من استهلاك الطاقة الكهربائية ويرفع من جودة المنتجات ويزيد من قدرتها التنافسية في الاسواق المحلية والعالمية .

٧- تتوافر أفضل الظروف المناخية لصناعة غزل ونسج الأقطان في مصر بمنطقة تبلغ مساحتها نحو ١٢,٢% من اجمالي مساحة مصر ، وتشمل محافظات : بورسعيد ودمياط والاسكندرية ، علاوة على اجزاء كبيرة من محافظات : شمال سيناء والاسماعيلية والشرقية والدقهلية و كفرالشيخ والبحيرة ومطروح ، تقع في هذه المناطق ١٠مواقع رئيسة لصناعة غزل ونسج الأقطان ، وتشكل نحو ٣٣,٣% من اجمالي المواقع التي تناولتها الدراسة ، ومن أهمها : بورسعيد ودمياط وكفرالدوار والاسكندرية.

٨-تعاني صناعة غزل ونسج الأقطان في نحو ٦٥,٤% من اجمالي مساحة مصر من ظروف مناخية منخفضة الملاءمة للصناعة ، وتشمل محافظات: الوادي الجديد و أسوان والأقصر و قنا وسوهاج وأسيوط والمنيا ، وأجزاء من محافظات : بني سويف و القاهرة والفيوم و البحرالأحمر ، تقع في هذه المناطق ٥ مواقع رئيسة لصناعة غزل ونسج

الأقطان ، وتشكل نحو ١٦,٧% من اجمالي المواقع التي تناولتها الدراسة ، ومن أهمها : بني سويف والفيوم والمنيا و سوهاج وأسيوط.

٩- يتوافق توزيع مواقع صناعة غزل ونسج القطان في مصر بدرجة كبيرة مع ظروف المناخ الملائمة لتلك الصناعة ، حيث يتركز نحو ٨٣,٣% من مواقع الصناعة التي شملتها الدراسة في المناطق التي تتوافر بها المتطلبات المناخية بدرجة كبيرة ومتوسطة ، والتي تبلغ مساحتها نحو ٣٤,٦% من اجمالي مساحة مصر .

ثانياً التوصيات :

من خلال الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

١-المتابعة المستمرة لمستويات الحرارة والرطوبة الجوية في مصانع غزل ونسج الأقطان خلال شهور: فبراير ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ، وبخاصة في المصانع الموجودة بمحافظات القاهرة والجيزة ومحافظات الصعيد ، مثل المصانع التابعة لشركة مصر الوسطى للغزل والنسيج و شركة الوجه القبلي للغزل والنسيج ، وسرعة التدخل باستخدام أجهزة التكييف وأنظمة التحكم في رطوبة الجو اذا انحرفت تلك المستويات بدرجة كبيرة عن المتطلبات المناخية للصناعة.

٢- تحفيز وتوجيه الاستثمارات نحو النهوض بقطاع غزل ونسج الأقطان في دلتا النيل بصفة عامة ، وفي محافظات: بورسعيد ودمياط و كفرالشيخ والاسكندرية والدقهلية والبحيرة بصفة خاصة.

٣- ضرورة مراعاة طبيعة عناصر المناخ عند التوسع في انشاء مصانع جديدة للغزل والنسيج أو مخازن لمنتجاتها، أو تطوير المصانع والمخازن القائمة وبخاصة في شمالي مصر ، من حيث تصميم المباني وتوجيهها لاستفادة من التهوية الطبيعية والتبريد الفعال للرياح السائدة ، من أجل تعظيم المردود النفعي للمناخ و تحقيق التنمية المستدامة.

٤- نشر الوعى الثقافي لدى المستثمرين والعاملين بمصانع الغزل والنسيج ، وارشادهم الى أحدث أساليب الصناعة والإدارة المتبعة على مستوى العالم ، وبخاصة المتعلقة بأهمية ودور عناصر المناخ في انجاح صناعة الغزل والنسيج ، من خلال البرامج الإرشادية و الندوات و ورش العمل .

٥- ضرورة اتباع اجراءات الأمن والسلامة في مصانع غزل ونسج الأقطان ، حفاظاً على

العمال من التعرض لحوادث الصعق الكهربائي بفعل الكهرباء الساكنة ، و أمراض الجهاز التنفسي الناجمة عن استنشاق زغب القطن أو الأتربة والغبار ، و حالات الاجهاد الحراري بفعل ارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة الجوية ، مع اجراء فحوصات طبية بصورة دورية لهم.

الملاحق :

ملحق (١) المعدلات الشهرية لمعدل درجة حرارة الهواء ببعض المواقع المصرية

(درجة مئوية)

الموقع / الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
يناير	١٣,٤	١٥,٢	١٤,٥	١١	١٢,٥	١١,٩	١١,١	١٢,٢	١٦,٧	١٣,٣	١١,٩	١٤,٩	٢١,٥
فبراير	١٣,٤	١٥	١٤,٥	١٢,٢	١٣,٥	١٢,٩	١٢,٧	١٣,٨	١٧,٤	١٤,١	١٣,٧	١٦,٧	٢١,٥
مارس	١٤,٧	١٦,١	١٥,٩	١٥,٧	١٦,٥	١٥,٦	١٦,٦	١٧,٨	١٩,٨	١٧,١	١٧,٨	٢٠,٩	٢٢,٩
ابريل	١٧,٦	١٨,٤	١٨,٣	٢٠,٦	٢١	١٩,٨	٢١,٧	٢٣,٢	٢٣,٤	٢١,٥	٢٣,٢	٢٦,٣	٢٥,١
مايو	٢٠,٨	٢١,٢	٢١,٢	٢٥,١	٢٥,٢	٢٣,٧	٢٦,١	٢٧,٥	٢٦,٩	٢٥,٤	٢٧,٤	٣٠,٦	٢٧,٨
يونيو	٢٤,١	٢٤,٣	٢٤,٢	٢٨,٥	٢٨,٥	٢٦,٥	٢٨,٨	٣٠	٢٩,١	٢٨	٢٩,٦	٣٢,٥	٢٩,٧
يوليو	٢٥,٩	٢٦,١	٢٦,٣	٢٩,٦	٢٩,٩	٢٨,٢	٢٩,٨	٣١	٣٠,٥	٢٩,١	٣٠,٥	٣٣,٢	٣١,٤
أغسطس	٢٦,٥	٢٦,٨	٢٦,٩	٢٩,٥	٢٩,٨	٢٨,١	٢٩,٧	٣٠,٦	٣٠,٦	٢٩,١	٣٠,٣	٣٣,١	٣١,٩
سبتمبر	٢٥,١	٢٥,٧	٢٥,٨	٢٧,٣	٢٧,٤	٢٥,٨	٢٧,٣	٢٨,٢	٢٨,٨	٢٧,٣	٢٧,٩	٣١,٣	٣٠,٥
أكتوبر	٢٢,٣	٢٣,٤	٢٣,٨	٢٢,٨	٢٣,٧	٢٢,٤	٢٢,٧	٢٤,٢	٢٦	٢٣,٩	٢٣,٥	٢٧,٦	٢٨,٤
نوفمبر	١٨,٦	٢٠,٢	٢٠,٢	١٧,١	١٨,٨	١٧,٩	١٧,١	١٨,٧	٢٢	١٩,١	١٧,٨	٢١,٣	٢٥,٧
ديسمبر	١٥	١٦,٩	١٦,٤	١٢,٥	١٤,٢	١٣,٥	١٢,٥	١٣,٨	١٨,٢	١٤,٩	١٣,٢	١٦,٤	٢٣

المصدر: قاعدة بيانات وكالة ناسا متاح على الرابط : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

تابع ملحق (١) المعدلات الشهرية لدرجة حرارة الهواء ببعض المواقع المصرية
(درجة مئوية)

الموقع / الشهر	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
يناير	١٤,٧	١٣,٥	١٨,٧	١٣,١	١٤,٦	١٣,٢	١٢,١	١٢	١٨,٥
فبراير	١٤,٧	١٥.١	١٩,١	١٣,٨	١٤,٦	١٣,٩	١٣,٤	١٣,٤	١٩
مارس	١٦,٣	١٩,٣	٢١,١	١٦,٤	١٦,٢	١٦,٦	١٦,٩	١٧,٢	٢١
ابريل	١٩	٢٤,٦	٢٤,١	٢٠,٥	١٩	٢٠,٦	٢١,٧	٢٢,٢	٢٣,٩
مايو	٢٢,١	٢٩,١	٢٧,٣	٢٤,٦	٢٢,٢	٢٤,٧	٢٦	٢٦,٦	٢٧
يونيو	٢٥,٣	٣١,٤	٢٩,٥	٢٧,٩	٢٥,٤	٢٨	٢٨,٨	٢٩,٣	٢٩,٢
يوليو	٢٧,٣	٣٢,٣	٣٠,٨	٢٩,٣	٢٧	٢٩,٧	٣٠,١	٣٠,٤	٣٠,٥
أغسطس	٢٧,٨	٣١,٩	٣١,٢	٢٩,٣	٢٧,٥	٢٩,٦	٢٩,٩	٣٠,٢	٣٠,٩
سبتمبر	٢٦,٤	٢٩,٩	٢٩,٧	٢٧,٢	٢٦,٢	٢٧,٣	٢٧,٥	٢٧,٨	٢٩,٣
أكتوبر	٢٤	٢٦	٢٧,٤	٢٣,٨	٢٣,٦	٢٤	٢٣,٦	٢٣,٧	٢٦,٨
نوفمبر	٢٠,٤	١٩,٩	٢٣,٨	١٩,٢	١٩,٩	١٩,٤	١٨,٤	١٨,٣	٢٣,٤
ديسمبر	١٦,٦	١٥,١	٢٠,٣	١٤,٨	١٦,٣	١٤,٩	١٣,٦	١٣,٥	٢٠,١

المصدر: قاعدة بيانات وكالة ناسا متاح على الرابط : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

ملحق (٢) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية للهواء ببعض المواقع المصرية

(%)

الموقع / الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
يناير	٦٩	٦٩	٦٧	٦١	٦٠	٦١	٥٤	٤٨	٥٥	٥٢	٤٦	٤٠	٦٣
فبراير	٦٧	٦٨	٦٧	٥٢	٥٤	٥٦	٤٣	٣٩	٥١	٤٧	٣٦	٣٠	٦٢
مارس	٦٦	٦٨	٦٨	٤٣	٤٨	٥٠	٣٤	٣٠	٤٧	٤١	٢٦	٢٣	٦٢
ابريل	٦٣	٦٦	٦٧	٣٢	٣٩	٤١	٢٥	٢٢	٤١	٣٣	١٩	١٧	٦٢
مايو	٦٢	٦٨	٦٩	٢٩	٣٥	٣٨	٢٣	٢٠	٣٨	٣٠	١٨	١٦	٥٨
يونيو	٦٢	٧٠	٧٠	٢٨	٣٥	٣٨	٢٣	٢١	٣٧	٢٩	١٨	١٥	٥٦
يوليو	٦٤	٧٢	٦٩	٣٠	٣٧	٣٩	٢٤	٢٢	٣٨	٣١	٢٠	١٧	٥٦
أغسطس	٦٥	٧١	٧٠	٣٣	٤٠	٤٣	٢٦	٢٥	٤٠	٣٤	٢١	١٨	٥٧
سبتمبر	٦٤	٦٩	٦٩	٣٨	٤٥	٥٠	٣٢	٢٩	٤٥	٣٧	٢٦	٢٠	٦١
أكتوبر	٦٦	٦٩	٦٨	٤٥	٥١	٥٦	٣٩	٣٥	٥٠	٤٢	٣٢	٢٥	٦٧
نوفمبر	٦٧	٦٨	٦٦	٥٣	٥٦	٥٨	٤٨	٤٢	٥٣	٤٧	٤٠	٣٤	٦٦
ديسمبر	٦٨	٦٨	٦٦	٦٠	٦٠	٦٢	٥٤	٤٩	٥٦	٥١	٤٧	٤١	٦٤

المصدر: قاعدة بيانات وكالة ناسا متاح على الرابط : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

تابع ملحق (٢) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية ببعض المواقع المصرية (%)

الموقع / الشهر	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
يناير	٦٧	٤٣	٥٣	٦٣	٦٨	٦٢	٥٥	٥٣	٥٧
فبراير	٦٦	٣٤	٥١	٥٨	٦٦	٥٨	٤٨	٤٤	٥٣
مارس	٦٥	٢٥	٥٠	٥٣	٦٤	٥٢	٤٠	٣٦	٥١
ابريل	٦٣	١٨	٤٧	٤٤	٦٠	٤٤	٣١	٢٧	٤٨
مايو	٦٣	١٧	٤٥	٤١	٦٠	٤١	٢٨	٢٤	٤٥
يونيو	٦٣	١٦	٤٤	٤١	٦١	٤٠	٢٨	٢٥	٤٤
يوليو	٦٣	١٨	٤٦	٤٤	٦٣	٤١	٣٠	٢٧	٤٥
أغسطس	٦٤	١٩	٤٧	٤٦	٦٤	٤٤	٣٣	٢٩	٤٦
سبتمبر	٦٤	٢٢	٥٠	٥٠	٦٣	٤٩	٣٨	٣٥	٥٠
أكتوبر	٦٥	٢٨	٥٢	٥٤	٦٤	٥٤	٤٥	٤١	٥٥
نوفمبر	٦٦	٣٦	٥٢	٥٩	٦٦	٥٨	٥٠	٤٧	٥٧
ديسمبر	٦٧	٤٣	٥٣	٦٣	٦٧	٦٢	٥٦	٥٣	٥٧

المصدر: قاعدة بيانات وكالة ناسا متاح على الرابط : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

قائمة المراجع والمصادر:

أولاً: المراجع والمصادر العربية.

١-	أحمد ،المتولي السعيد (٢٠٠٨) . القوى العاملة بمصنع الغزل والنسيج بالمحلة الكبرى – دراسة جغرافية . المجلة الجغرافية العربية . الجمعية الجغرافية المصرية. العدد الثاني والخمسون . الجزء الثاني .ص ص ١٣١-
٢-	الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٨) . النشرة السنوية لحصر الموجود الفعلي من القطن الشعر في ٣١ أغسطس ٢٠١٨م .
٣-	الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧). النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والاسكان والمنشآت لعام ٢٠١٧م .
٤-	الشركة القابضة للقطن والغزل والنسيج والملابس (٢٠١٩). مواقع الشركات العاملة بقطاع الغزل والنسيج ، متاح على الرابط :http://ctihc.com ، تم الدخول بتاريخ ٢٠٢٠/٧/٢١م .
٥-	الهيئة المصرية العامة للمساحة (٢٠١٦). خريطة مصر الطبوغرافية مقياس رسم ١:٢٠٠٠٠٠٠
٦-	الورداني، أماني أحمد (٢٠١٢).صناعة النسيج بقرية كفرهلال بمحافظة المنوفية .المجلة الجغرافية العربية . الجمعية الجغرافية المصرية .العدد الستون .الجزء الثاني .ص ص ٣١٣ -٣٥١.
٧-	سالم ، طارق زكريا (٢٠٠٧). المناخ و أشهر الراحة وكفاءة العمل في مصر .المجلة الجغرافية العربية . الجمعية الجغرافية المصرية. العدد التاسع والأربعون. الجزء الأول . ص ص٣٣-٧٠ .
٨-	غانم ، على أحمد (٢٠١٠) . المناخ التطبيقي . دار المسيرة ، عمان – الأردن.
٩-	مركز معلومات قطاع الاعمال العام . مؤشرات الأداء للشركات التابعة للشركة القابضة للقطن والغزل والنسيج والملابس ، متاح على الرابط : http://www.bsic.gov.eg/graphics.asp ، تم الدخول بتاريخ ٢٠٢٠/٧/٢١م .

١٠-	وزارة التجارة والصناعة – قطاع نظم و تكنولوجيا المعلومات الإدارة المركزية للإحصاء والتوثيق (٢٠١٨) .التقرير الربع سنوي اتجاهات الصناعة التحويلية في مصر خلال الفترة من ٢٠١١الى ٢٠١٧ .

ثانياً: المراجع والمصادر الأجنبية.

1-	Grace, S., (2017). Social Sustainability in Textile Industry, in Muthu,S., Textile Science and Clothing Technology Sustainability in the Textile Industry (eds.), Springer, DOI 10.1007/978-981-10-2639-3
2-	Hale,S., (2019). The importance of humidity control in textile processing, https://www.condair.co.in/knowledge-hub/the-importance-of-humidity-control-in-textile-processing
3-	https://power.larc.nasa.gov/docs/methodology/.
4-	https://www.calculator.net/heat-index-calculator.html? Air temperature = 26&air temperature euni t=Celsius & humidity =71&ctype =1&x=19&y=31
5-	Indian textile magazine.,(2019). 10-point guide to humidity control in textile manufacturing, https://www.condair. com.br /m/0/gu-a-de-10-puntos -para-el-control- de-la-humedad-en-la-fabricaci-n-de-textiles-1.pdf
6-	Iqbal, M., Sohail, M., Aleem, A., Ahmed, K., Moiz, A., & Khalil, A. ,(2012). Textile environmental conditioning: Effect of relative humidity variation on the tensile properties of different fabrics. Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation, 2(2), 92.
7-	Li, Y. & Luo Z., (2000) Physical Mechanisms of Moisture Diffusion into Hygroscopic Fabrics during Humidity Transients, The Journal of The Textile Institute, 91:2, 302-316, DOI: 10.1080/00405000008659508
8-	Nield,R. & Ali A., (1977) Some Effects Of Humidity in Open-end Spinning Part Iv: Humidification at the Spinning point, The Journal of The Textile Institute, 68:3, 103-109, DOI: 10.1080/00405007708631476
9-	Patil, T., (2016). Impact of Relative Humidity on Loom Shed Efficiency, International Journal on Textile Engineering and

	Processes, Vol. 2, Issue 4, https://www. research gate .net/publication/313436994_Impact_of_Relative_ Humidity _on_ Loom _Shed_ Efficiency.
10-	Setyawan, H.,etal., (2018) The impact of hot work climate on textile industry productivity, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 200 012053, DOI :10.1088/1755-1315/200/1/012053
11-	The International Organization for Standardization . ,(2019). ISO 139:2005 Textiles -Standard atmospheres for conditioning and testing , https://www.iso.org/ obp/ui/ #iso:std:iso :139:ed-2:v1:en
12-	Toprak T. & Anis P., (2017).Textile industry's environmental effects and approaching cleaner production and sustainability, an overview. J. Textile Eng. Fashion Technol. 2017;2(4):429–442. DOI: 10.15406/ jteft .2017.02. 00066
13-	United Nations Industrial Development Organization. ,(2016).Practitioners Guide to strategic Green industrial policy. https://www.unido.org/sites/default/files/2016-11/ practitioners_guide_to_green_industrial_policy_1__0.pdf
14-	Wijewardane, S. & Jayasinghe, M., (2008). Thermal comfort temperature range for factory workers in warm humid tropical climates. Renewable Energy. 33. 2057-2063. 10.1016/j.renene.2007.11.009.
15-	wintering,G., (2017). The Importance Of An Industrial Humidifier In Textiles Manufacturing, https://fogco.com/ the-importance-of-an-industrial-humidifier-in-textiles-manufacturing

Determining Optimal Climatic Zones for Cotton spinning and weaving industry in Egypt by using geographic information systems(GIS) "study in Applied Climatology"

Abstract:

Climate is the most important natural Requirements for Localize cotton spinning and weaving industry, average air temperature and humidity affect together in all components of the industry such as: the properties of yarns and fabrics such as tensile strength, elasticity, diameter and weight, quality, and Machines efficiency, The worker's health is negatively Affected by Problems caused indirectly by the temperature and humidity of the air Such as, Electrocution by static charges , brown lung disease and feeling of heat exhaustion, According to a lot of scientific research and standards of the American Society for Testing Materials (ASTM) and The International Organization for Standardization (ISO), Temperatures between 20-25 ° C and relative humidity between 60-70% is the ideal climate range for this industry.

The cotton spinning and weaving industry suffers from unfavorable weather conditions during the months of: February, May, June, July, August and September, While: April, October and November are the best months of the year in terms of favorable climate conditions, The best climatic conditions are available in 12.2% of the Egypt area, especially in the governorates: Port Said, Damietta and Alexandria, in addition to large parts of the governorates: North Sinai, Ismailia, Sharkia, Dakahlia, Kafr El Sheikh, Beheira and Matrouh, While the industry suffers in 65.4% of the area of Egypt from climatic conditions of low suitability in the governorates of: New Valley, Aswan, Luxor, Qena, Sohag, Assiut and Minya, and parts of the governorates: Beni Suef, Cairo, Fayoum and the Red Sea.

The distribution of cotton spinning and weaving factories in Egypt corresponds to a great extent with the favorable climate conditions for that industry, as 83.3% of the industrial sites surveyed are concentrated in areas with large and medium climatic requirements, Which covers 34.6% of Egypt area.

Key words:

applied climatology, Cotton spinning and weaving industry, geographic information systems.