# تحليل جغرافى للنطاقات المناخية الملائمة لزراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل

## إعداد


**أ.د. سعيد محمد جبر**
أستاذ الخضر بكلية الزراعة

**أ.د. ماجد محمد شعلة**
أستاذ الجغرافية الطبيعية بكلية الآداب
جامعة دمنهور

**آية جابرعبدالعزيز**
طالبة ماجستير

**أ.د. محمد عبدالقادر شنيشن**
أستاذ الجغرافية
بكلية الآداب جامعة دمنهور .



**دورية الانسانيات. كلية الآداب. جامعة دمنهور**
**العدد الثالث و الستون - يوليه -الجزء الثانى - لسنة 2024**

# تحليل جغرافى للنطاقات المناخية الملائمة لزراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل

**أ.د. سعيد محمد جبر**

**أ.د. ماجد محمد شعلة**

**آية جابرعبدالعزيز**

**أ.د. محمد عبدالقادر شنيشن**

**مستخلص :**

يعالج البحث الملاءمة المكانية لاختيار النطاقات المناخية لزراعة الطماطم الشتوية من خلال عدة معايير باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS 10.2 , وذلك بهدف زيادة إنتاجية الفدان , ومن ثم زيادة الإنتاج , وهو ما يتفق مع أهداف التنمية الزراعية الرأسية , وقد انتهت الدراسة إلى ملاءمة مراكز رشيد , ودمنهور , وكفرالدوار , وشرق الإسكندرية لزراعة الطماطم الشتوية , لتوافر الظروف المناخية الملائمة لنموها , وهذا ما يتفق مع ارتفاع متوسط إنتاجية الفدان بها , عدا قسمى ثان العامرية , وبرج العرب , وتعد معظم أراضى مركزى حوش عيسى وأبوالمطامير , وغربى مركز الدلنجات متوسطة الملاءمة من حيث زراعتها بالطماطم الشتوية , فى حين جاءت معظم أراض مركزى الدلنجات , وكوم حمادة ضمن فئة الأرض ذات الملاءمة المحدودة لزراعة الطماطم الشتوية , على الرغم من ملاءمة المناخ فى مركز إدكو لزراعة الطماطم الشتوية , فإنها سجلت أدنى إنتاجية , ويفسر ذلك ارتفاع نسبة ملوحة التربة بأراضيها , لإشرافها على بحيرة إدكو .

**الكلمات المفتاحية :**

الملاءمة المكانية – النطاقات المناخية – نظم المعلومات الجغرافية – الإنتاج وإنتاجية الفدان .

**مقدمة :**

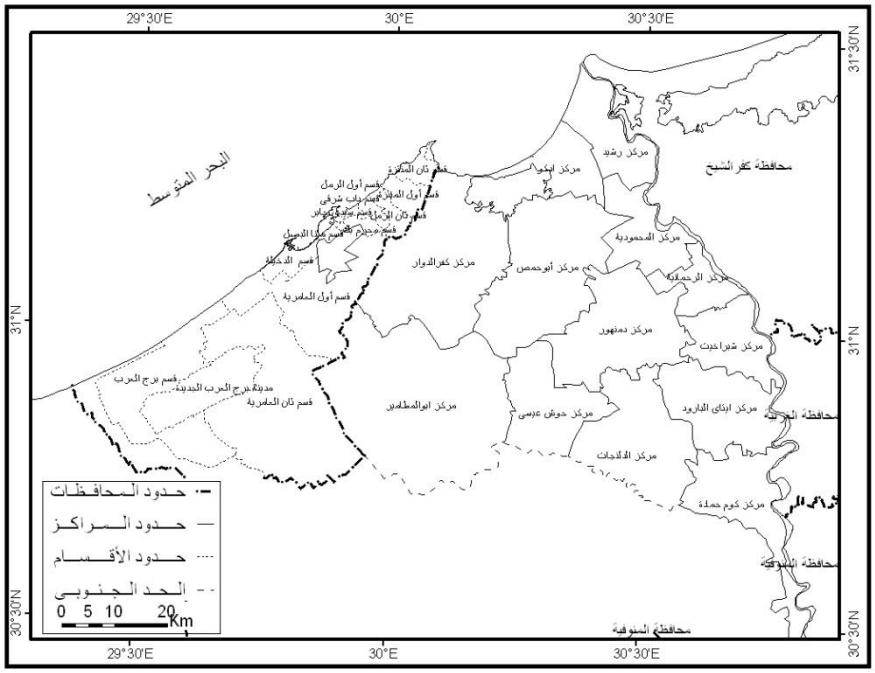
للخضر أهمية كبيرة , حيث تزرع أكثر من مرتين فى السنة الواحدة , لزيادة الطلب عليها واستهلاكها بشكل يومى , وهى تعد أكثر النباتات حساسية لتعرضها للانخفاض فى درجات الحرارة والصقيع .

ويختلف مدى ملاءمة المناخ لزراعة الطماطم الشتوية وفق مكان الزراعة , واختلاف الأصناف المزروعة , وتوقيت الزراعة والحصاد , ومدة زراعتها.

وترجع أهمية الموضوع إلى العلاقة الوطيدة بين عناصر المناخ وزراعة الخضر , والاختلاف الزمانى والمكانى لمنطقة الدراسة وتأثيرها فى النباتات واختلافها من فصل لأخر , بل ومن مرحلة نمو النبات إلى أخرى .

**تحديد منطقة الدراسة :**

تقع غربى دلتا النيل بين دائرتى عرض 28' 30° , 30″ 45' 31° شمالاً , وبين خطى طول15' 30° , 48' 30° شرقاً , وهى بذلك تقع فى شمال غرب دلتا النيل (شكل1) .




المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء بالإستعانة ببرنامج ARC GIS 10.2 .

**شكل (1) موقع غربى دلتا النيل**

اعتمدت الدراسة على بيانات تسع محطات رصد , هى : رشيد , وكفرالدوار , ودمنهور , فى شمال منطقة الدراسة , وبرج العرب فى غربها , وجانكليس , وأبوالمطامير , وحوش عيسى بوسطها , والدلنجات , وكوم حمادة بجنوبها .

**مشكلة البحث :**

تتعرض الطماطم الشتوية للفقد وقلة الإنتاج بسبب التغيرات المناخية وعدم معرفة بعض الزراع لأساليب التكيف معها ؛ لتعرضها للصقيع , مع تركز سقوط الأمطار , ومن ثم انكماش المساحة المزروعة , فكان لابد من تحديد النطاقات الملائمة لزيادة جودتها وإنتاجيتها , وهو ما يتفق مع التنمية الزراعية الرأسية.

**الدراسات السابقة :**

تنوعت الدراسات السابقة بين الدراسات المرتبطة بالمناخ أو أحد عناصره وتأثيره بصفة عامة غير المباشر أو دراسات خاصة بالملاءمة المكانية بشكل مباشر سواء مناخية , أو طبيعية وبشرية , منها دراسة شحاتة سيد أحمد طلبة (1994): عن موجات الحر والبرد فى مصر وأثرها على المحاصيل الزراعية وتناول فيها موجات الحر فى مصر وأسبابها وتوزيعها وأضرارها على المحاصيل الزراعية , ودراسة ياسر أحمد السيد (1998) عن المناخ وأثره على الزراعة فى وادى النيل بمصر تناول عناصر المناخ المؤثرة فى الزراعة والأنماط المناخية , وكذلك أثر المناخ فى التربة الزراعية والمياه , وأثر المناخ فى إنتاج المحاصيل .

دراسة ياسر أحمد السيد (2005) بعنوان أثر مناخ مصر في الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية وقد عرض العناصر المناخية المؤثرة فى تحديد كمية الاستهلاك المائى , وتقدير كمية التبخر نتح القياسى , وعبلة عبدالرحمن عبدالله الشيخ (2014) عن المناخ وأثره على زراعة الخضر فى مناطق الاستصلاح الجديدة بالدلتا المصرية وناقشت عناصر المناخ المؤثرة فى الخضر؛ وتأثير بعض عناصر المناخ فى زراعة الطماطم , والباذنجان , والكوسة , والفاصوليا ؛ وانتهت بتحديد النطاقات المناخية الملائمة لزراعة الخضر .

دراسة محمد عوض السمنى (2014): عن علاقة الحرارة المتجمعة بحصاد محصولى القمح والأرز بدلتا النيل , حيث قام بتحديد أنسب نطاقات زراعة القمح والأرز , التى يتناسب فيها موعد الحصاد النظرى مع الفعلى , وتشابه نطاقات الحصاد المبكر والمتأخر بكل نبات , وتناول مهند حطاب شبر (2016): موجات الحر والبرد وآثارها البيئية فى العراق , إذ قام بدراسة العوامل المؤثرة فى موجات الحر والبرد , وحساب عددها

, وتأثيراتها البيئية , دراسة حسام ثابت صدقى قابيل , شحاتة سيد أحمد طلبة (2019): عن محاكاة الواقع الجغرافى لاستغلال الرياح فى صحراء مصر الشرقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , حيث قاما بعمل نموذج لأنسب المناطق الملائمة لإقامة محطات طاقة الرياح فى صحراء مصر الشرقية , بالاستعانة بخريطة سرعات الرياح , والغطاءات الأرضية , والتجمعات العمرانية , ونموذج الارتفاع الرقمى , والصدوع , والمطارات , والمحميات الطبيعية , والشبكة الكهربية , وشبكة الطرق , وخريطة نوع التربة , وخريطة الطيور المهاجرة .

ودراسة محمد عبدالقادر شنيشن , وآية صبحى عبدالرحمن (2019): عن النطاقات الملائمة للزراعة بمنطقة البستان فى مركزى الدلنجات وحوش عيسى , حيث حدد خمسة معايير مؤثرة شملت عناصر طبيعية منها : الحرارة المتجمعة , والبرودة المتراكمة لزراعة الفاكهة متساقطة الأوراق , وبشرية تتمثل فى كثافة الترع , وكثافة العمالة الزراعية , ومساحة الحيازة الزراعية , وكثافة الطرق , ومن خلالها تم تحديد النطاقات الملائمة لزراعة النباتات الحقلية مثل (القمح , والفول السودانى ) , والخضر مثل الطماطم , والفاكهة متساقطة الأوراق.

ودراسة زينهم السيد مجد (2019): عن النطاقات الأنسب مناخيًا لصناعة غزل القطن ونسجه فى مصر باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية , وتناول فيه درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وتأثيرها فى كافة مكونات الصناعة , ودراسة زينهم السيد مجد (2020): عن التباين المكانى والزمنى للظروف المناخية الملائمة للآفات الحشرية لمخازن الغلال عن طريق إبراز دور عناصر المناخ المتمثلة فى متوسط درجة حرارة الهواء , ومعدل الرطوبة النسبية فى انتشار الآفات الحشرية لمخازن الغلال , مع تحديد الظروف المناخية المثالية لذلك , ودراسة محمد عبدالقادر شنيشن , ومرفت عبداللطيف غلاب , وعبدالمولى شعبان عرقوب (2021): بعنوان النطاقات الملائمة للزراعة بأراضى الاستصلاح فى محافظة البحيرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , وفيه حددوا سبع عوامل مؤثرة فى زراعة النباتات بالمنطقة (القمح , والذرة الشامية , والبطاطس , والعنب) ضمت عناصر طبيعية وبشرية هى : ملوحة التربة , والحرارة المتجمعة , وأطوال شبكة الصرف , والعمالة الزراعية , ومساحة الأرض الزراعية .

**أهداف الدراسة:**

تهدف الدراسة إلى تحديد النطاقات المناخية الملائمة لزراعة الطماطم الشتوية وفقًا لمعايير عدة , هى درجة الحرارة الصغرى , ودرجة الحرارة العظمى , المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة , والحرارة الصغرى المتجمعة للنمو الخضرى , والحرارة العظمى المتجمعة للنمو الخضرى , والحرارة المتجمعة لإنبات البذور, والحرارة المتجمعة لتلقيح الطماطم , وعدد موجات الحر المتطرفة : هى درجة الانحراف عن معدل درجة الحرارة العظمى الشهرية بأكثر من ست درجات مئوية (ياسر أحمد السيد , 2002 : 356) , والرطوبة , والأمطار, وسرعة الرياح , والتبخر/نتح المرجعى .

**منهجية الدراسة :**

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى التحليلى , مع الاستعانة بالمدخل الموضوعى لمعرفة مكونات الظاهرة والربط بين أجزائها , وتوزيع الجغرافى , والبحث عن أسباب الاختلافات المكانية , والآثار المترتبة على الظاهرة , وكذلك المدخل الأصولى عند دراسة العوامل المؤثرة فى التباين المكانى للمناخ وأثره فى زراعة الطماطم الشتوى .

واستخدم الباحثين الأسلوب الكمى فى حساب معادلات موجات الحر , وكثافتها , والحرارة المتجمعة للطماطم الشتوى , بناءً على البيانات المناخية من قاعدة البيانات المناخية الزراعية (Agro climatology) المركز الوطنى للملاحة الجوية وإدارة الفضاء (NASA) وبالتحديد مشروع The power project , ولقد ثبت أن هذه البيانات القائمة على الأقمار الصناعية والنماذج دقيقة بما يكفي لتوفير بيانات موثوقة عن موارد الطاقة الشمسية والأرصاد الجوية في المناطق التي تكون فيها القياسات السطحية متفرقة أو غير متوفرة (Stackhouse, P.W et al., 2017:3) , واستخدام برنامج Crop WAT 8.0 لحساب التبخر نتح المرجعى وفقًا لمعادلة بنمان مونتيث Monteith – Penman , والذى قامت بإعداده منظمة الأغذية والزراعة FAO , بناءً على المدخلات المناخية لكل محطة رصد .

واستعان الباحثين بالأسلوب الخرائطى ونظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 10.2 فى إنشاء الخرائط وتحليل البيانات باستخدام الأسلوب المكانى باستخدام Interpolation وإعادة تصنيفها من Reclassify , ثم دمجها من خلال overlay sum , ومن ثم تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاث فئات : ملاءمة , ومتوسطة الملاءمة , ومحدودة الملاءمة .

ولتحقيق هدف الدراسة ينتظم هيكلها فى عنصرين رئيسين :

-المعايير المدروسة .

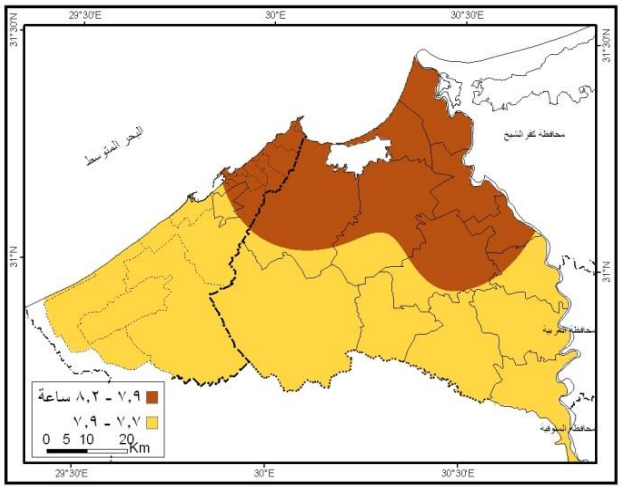
-نطاقات الزراعة الملائمة .

**أولًا : معايير الدراسة**

اعتمدت الدراسة على 14 معيار منها تسعة معايير تخص عنصر الحرارة وهى المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة الصغرى , والمتوسط الموسمى لدرجة الحرارة العظمى , والمتوسط الموسمى لدرجة الحرارة , والحرارة الصغرى المتجمعة للنمو الخضرى , والحرارة العظمى المتجمعة للنمو الخضرى , والحرارة المتجمعة لإنبات البذور , والحرارة المتجمعة لتلقيح الطماطم , وعدد موجات الحر المتطرفة (أكثر من 6 درجات مئوية) , وعدد موجات البرد المتوسطة (3- 6 درجات مئوية) , إضافة إلى أربعة معايير أخرى تتمثل فى عدد ساعات الإشعاع الشمسى , والرطوبة النسبية , والأمطار, وسرعة الرياح , والتبخر/نتح المرجعى لتحديد النطاقات الملائمة مناخيًا لزراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل .

**١-عدد ساعات الإشعاع الشمسى**

للإشعاع الشمسى أثر مهم فى زراعة الطماطم , خاصةً عدد ساعات الإشعاع الشمسى , إذ تحتاج الطماطم إلى طول الفترة الضوئية , والتى تتراوح بين 7 , 19 ساعة , وقد لا يحدث عقد إذا قلت عن 5 ساعات , وأنسب مدة إضاءة 12 ساعة , ومن تحليل شكل (1) تبين قلة عدد ساعات الإشعاع الشمسى فى الموسم الشتوى مقارنةً بالموسم الصيفى , ففى الموسم الشتوى يتراوح متوسط عدد ساعات الإشعاع الشمسى بين 7،7 , 8،2 ساعة فى غربى دلتا النيل , فتعد منطقة شمال منطقة الدراسة من أفضل مناطق زراعةً الطماطم الشتوية إذ تتراوح بين 7،9 , 8،2 ساعة , فى حين يفضل زراعة الطماطم الشتوية فى منطقتى جنوبى منطقة الدراسة ووسطها إذ تتراوح بين 7،7 , 7،9 ساعة .




المصدر : من حساب الطالبة بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (1) متوسط عدد ساعات الإشعاع الشمسى للطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

وتتأثر الطماطم بارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها فى كل مراحل النمو بدايةً من مرحلة الإنبات حتى مرحلة الجمع والحصاد (جدول 1) .

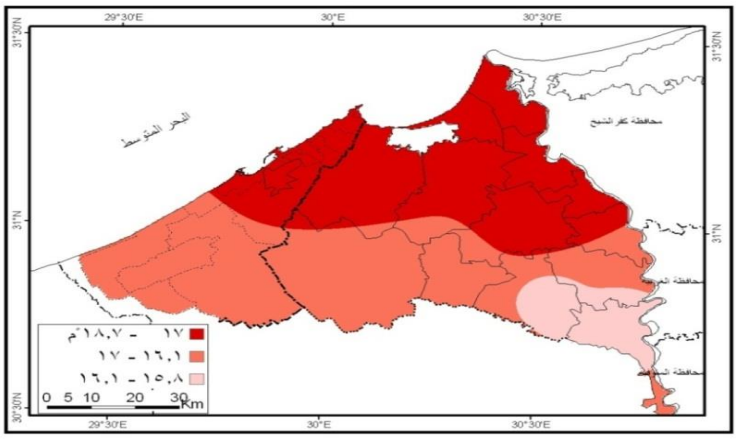
**جدول (1) درجات الحرارة الملائمة لزراعة الطماطم فى مراحل النمو المختلفة**

| النبات | المرحلة | حرارة صغرى | حرارة عظمى | متوسط درجة الحرارة |
|---|---|---|---|---|
| الطماطم | إنبات البذور | – | – | 20 – 25 °م |
| | النمو الخضرى | 15 – 17 °م | 20 – 25 °م | – |
| | التلقيح والإخصاب والإثمار | – | – | 18 – 25 °م |

المصدر: محاسن عبدالحكيم محمد وزملائها , 2009 : 20 .

**٢-المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة الصغرى :**

تحتاج الطماطم فى مرحلة النمو الخضرى إلى درجة حرارة صغرى تتراوح بين 15 , 17°م , وهى بذلك تصلح للنمو الخضرى للطماطم الشتوية فى كافة منطقة الدراسة , إذ تتراوح بين 15،8 , 18،7°م , وتتمثل المنطقة الأكثر ملاءمة للنمو الخضرى فى الموسم الشتوى فى شمال منطقة الدراسة (شكل2) ؛ إذ يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين 17 , 18،7 °م , مع تعرض النبات لبعض الفقد فى جنوبى منطقة الدراسة , و زيادة فترة النمو فى وسطها وغربها فى برج العرب , إذ تقترب درجة الحرارة من الحد الأدنى لدرجة الحرارة الملائمة للنمو الخضرى.




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

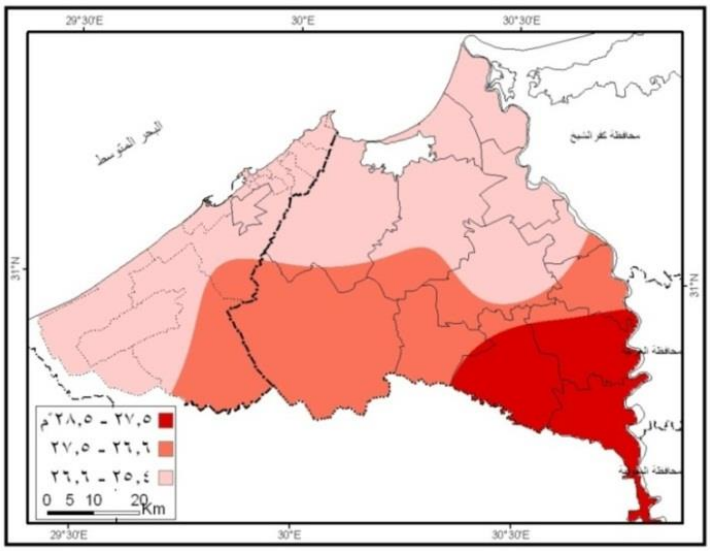
/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (2) متوسط درجة الحرارة الصغرى للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**3 – المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة العظمى :**

أما بالنسبة لدرجة الحرارة العظمى الملائمة للنمو الخضرى للطماطم , فتتراوح بين 20 , 25°م , ومن أكثر مناطق الدراسة ملاءمة للنمو الخضرى هى شمالى منطقة الدراسة (شكل 3) , خاصةً فى الموسم الشتوى , إذ تتراوح بين 23،8 , 25 °م .




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

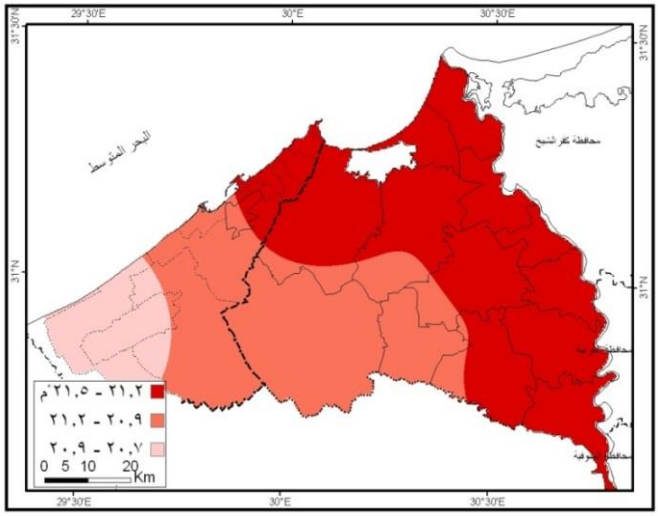
/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (3) متوسط درجة الحرارة العظمى للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**4- المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة :**

يختلف مدى ملاءمة متوسط درجة الحرارة لزراعة الطماطم فى كل مرحلة من مراحل نموه , ففى مرحلة إنبات البذور فيفضل زراعتها فى المناطق والشهور التى يتراوح درجة حرارتها بين 20 , 25°م, أما بالنسبة لمرحلة التلقيح , والإخصاب , والإثمار فتحتاج إلى درجة حرارة تتراوح بين 18 , 25 °م , وتصلح منطقة الدراسة لزراعة الطماطم , إذ تتراوح درجة الحرارة فى الموسم الشتوى بين 20،7 , 21،5°م (شكل 4) , وبالأخص فى شرقى المنطقة , إذ تتراوح بين 21،2 , 21،5°م , يليها وسط منطقة الدراسة (21،2 , 20،9°م) , وأخيرًا غرب منطقة الدراسة وهو يعد نطاق تقل فيه الملاءمة نسبيًا , إذ يحدث تلقيح وإخصاب وإثمار , لكن يمكن أن تقل الإنتاجية بسبب انخفاض درجة الحرارة فى بعض الأيام .




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

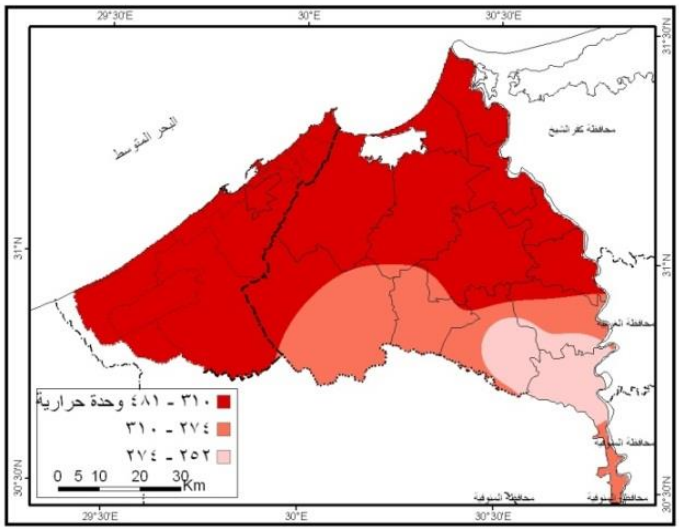
**شكل (4) متوسط درجة الحرارة للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

ويتم تحديد التوقيت الأمثل لزراعة الطماطم الشتوية بحساب الحرارة الصغرى , والعظمى , ومتوسط درجة الحرارة المتجمعة الموسمية للطماطم , ويعبر عن الحرارة المتجمعة بمقدار الوحدات الحرارية التى تتجمع فوق الحد الأدنى للمتوسط الحرارى اليومى الذى يمكن أن تنمو فيه النباتات مضروبًا فى عدد أيام الفترة التى تحسب لها الحرارة المتجمعة (Hallet & Jones, 1993:21) , وقد اعتمد الباحثين على الحد الأدنى الملائم لنمو الطماطم , وليست درجة حرارة صفر النمو لأنها ستؤدى إلى حدوث فقد فى المحصول , وإنخفاض فى الإنتاجية .

**٥-الحرارة الصغرى المتجمعة للنمو الخضرى :**

يفضل زراعة الطماطم الشتوية فى شمالى منطقة الدراسة وغربها (شكل 5) ؛ بسبب ارتفاع درجة الحرارة الصغرى بها , وانخفاض المدى الحرارى , يليها وسط المنطقة , وأخيرًا جنوبها ؛ وسبب ذلك قلة عدد الوحدات الحرارية بهما.



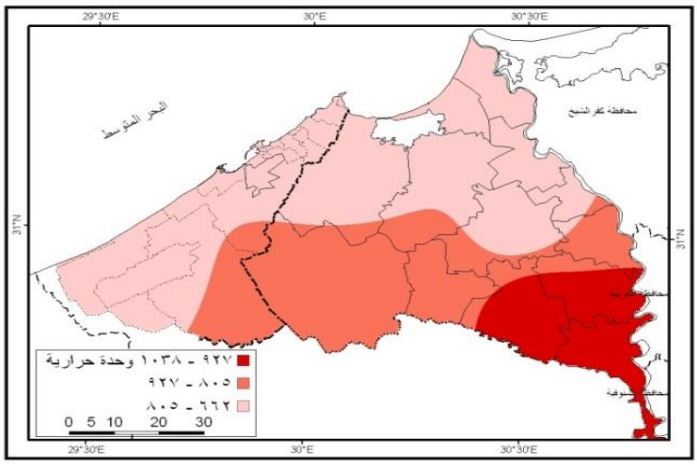

المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (5) الحرارة الصغرى المتجمعة الموسمية للنمو الخضرى للطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**٦-الحرارة العظمى المتجمعة للنمو الخضرى :**

يلائم النمو الخضرى للطماطم الشتوية شمال منطقة الدراسة , وغربها (شكل 6) ؛ فكلما ارتفعت درجة الحرارة العظمى زاد التبخر , ومن ثم تزيد كمية الاستهلاك المائى , يليها وسط المنطقة , وأخيرًا جنوبها .



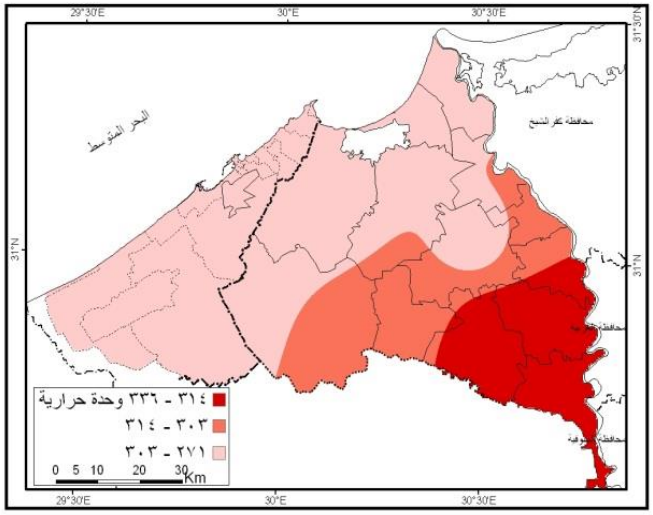

المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (6) الحرارة العظمى المتجمعة للنمو الخضرى للطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**٧-الحرارة المتجمعة لإنبات البذور :**

يتضح من (شكل 7) أن جنوب شرقى منطقة الدراسة تعد أكثر المناطق ملاءمة لزراعة الطماطم الشتوية فى مرحلة إنبات البذور ؛ حتى لا تتعرض للإصابة بالأمراض الفطرية بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة , يليها وسط المنطقة , ثم شمالها , فغربها.



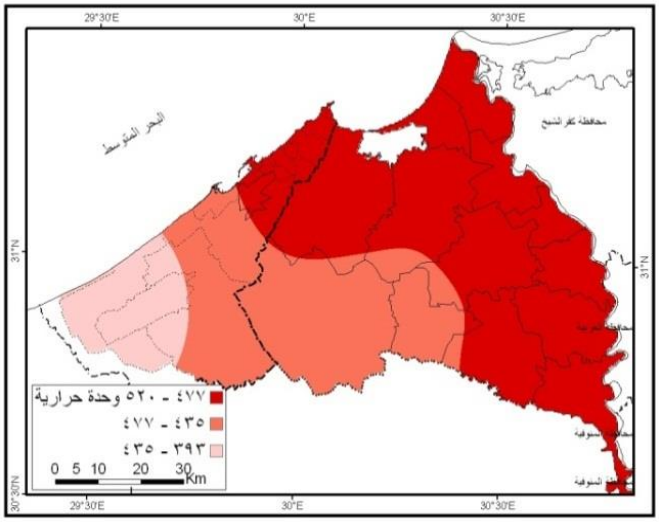

المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (7) الحرارة المتجمعة لانبات بذور الطماطم فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**٨-الحرارة المتجمعة لتلقيح الطماطم :**

يفضل زراعة الطماطم الشتوية فى شمالى منطقة الدراسة وشرقها (شكل 8) حتى لا تتعرض لانخفاض درجة الحرارة الناتج عن هبوب الرياح الشمالية الغربية والمنخفضات الجوية القادمة من الغرب إلى الشرق .



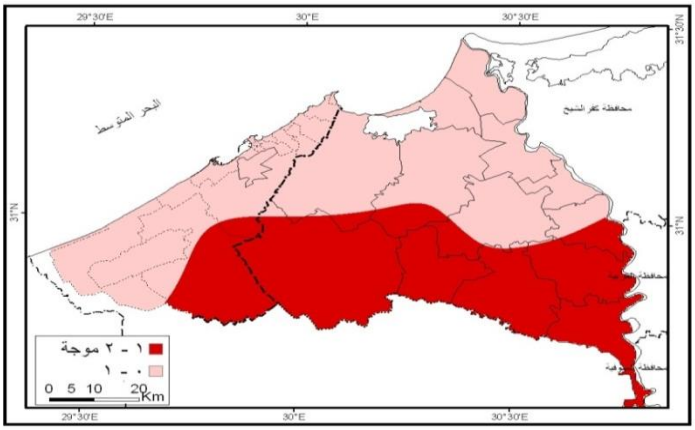

المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (8) الحرارة المتجمعة لتلقيح الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**٩-عدد موجات الحر المتطرفة أكثر من 6°م :**

ليست كل موجات الحر تضر بالطماطم , إذ تكون موجات الحر مفيدة فى الموسم الشتوى , حتى تعمل على اعتدال درجة الحرارة , لذلك تم اتخاذ موجات الحر لدراسة مدى ملاءمتهما لزراعة الطماطم الشتوية ؛ من خلال دراسة كثافة موجات الحر المتطرفة خلال الموسم الشتوى , حيث يتبين من تحليل شكل (9) ملاءمة شمالى منطقة الدراسة لزراعة الطماطم الشتوية مقارنة بجنوبها ووسطها ؛ فعلى الرغم من زيادة عدد موجات الحر الخفيفة فتعد أكثر ملاءمة , نظرًا لاعتدال درجة الحرارة , وكذلك أقل عرضة لموجات الحر المتطرفة, حتى لا تتعرض للتشقق بسبب ارتفاع درجة الحرارة , ثم انخفاضها مرة أخرى , يليه وسط منطقة الدراسة , ثم جنوبها .




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

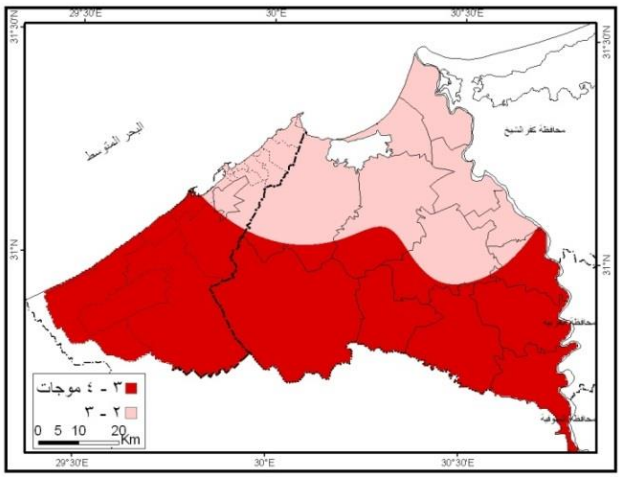
. /https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (9) عدد موجات الحر المتطرفة للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**١٠-عدد موجات البرد المتوسطة 3 – 6°م :**

معظم موجات البرد من النوع الخفيف شكل (10) أثناء نمو الطماطم الشتوية , لكن تزيد عددها فى الموسم الشتوى مقارنةً بالموسم الصيفى , بسبب إنخفاض درجة الحرارة ؛ ويفضل زراعة الطماطم الشتوى فى شمالى منطقة الدراسة ؛ لقلة تعرضهما لموجات البرد المتوسطة , حتى لا تتعرض لأضرار الصقيع فى الموسم الشتوى .




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

. /https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

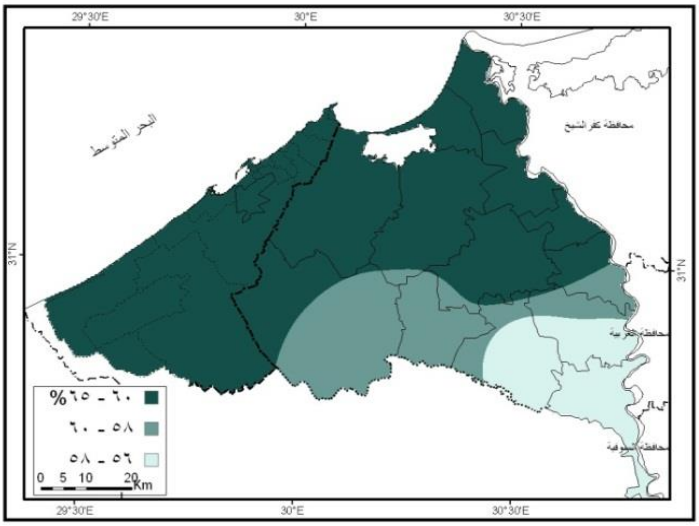
**شكل (10) عدد موجات البرد المعتدلة للطماطم الشتوى**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**11- الرطوبة النسبية :**

يتعرض النبات لعديد من الأضرار الناتجة عن ارتفاع نسبة الرطوبة سواء كانت الأرضية الناتجة عن زيادة كمية مياه الرى , والصرف , أو بسبب ارتفاع الرطوبة النسبية , وتخفف الرطوبة النسبية المرتفعة من الأثر الضار لكل من الحرارة المنخفضة والحرارة المرتفعة على بعض نباتات الخضر , منها الطماطم .

ويسهم ارتفاع نسبة الرطوبة فى انتشار الأمراض الفطرية لنبات الطماطم , ويقلل من نسبة عقدها , وقد يؤدى انتظام الرطوبة النسبية إلى تشقق الثمار , فالرطوبة النسبية الأكثر ملاءمة هى (50 – 60%) ؛ لذلك يعد جنوبى منطقة الدراسة ووسطها من أفضل النطاقات لزراعة الطماطم الشتوى (شكل 11) ؛ إذ تبلغ 56% فى جنوبها , 59% فى




وسطها ؛ فى حين ترتفع نسبة الرطوبة عن ذلك لتصل إلى 64% فى شمال منطقة الدراسة وغربها , لتقل بها درجة الملاءمة لتوقيت زراعة الطماطم الشتوية.

المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

./https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (11) متوسط الرطوبة النسبية للطماطم الشتوية**

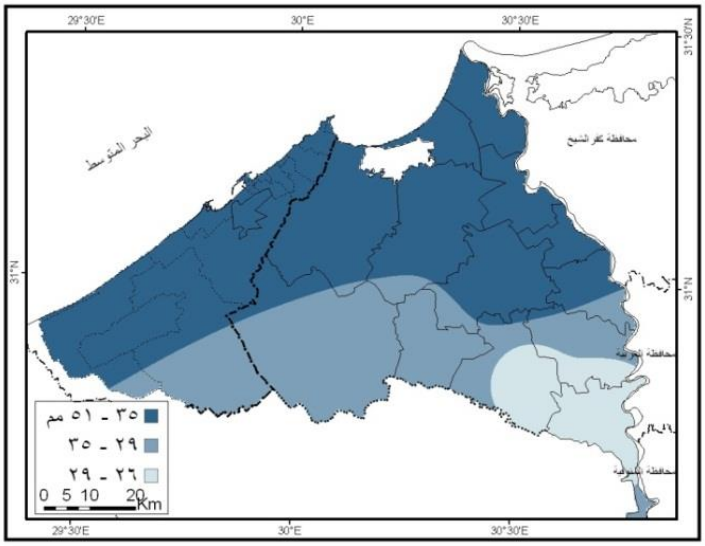
**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**12- الأمطار :**

تختلف أهمية الأمطار عن الحرارة , نظرًا لتذبذبها وعدم القدرة على حساب كميتها , فاتساع المساحة المزروعة بالخضر فى منطقة الدراسة مرتبط بزيادة السكان ؛ وذلك يتطلب اتساع مساحة الخضر , حتى مع قلة كمية الأمطار الساقطة , وللأمطار أثر واضح فى

زيادة إنتاج الطماطم أو انخفاضها , فالأمطار إما تؤخر مواعيد الزراعة أو تؤخر مواعيد الحصاد, ومن ثم فتقل الكمية المنتجة من المحصول .

ومن دراسة شكل (12) يتبين استقبال الطماطم الشتوية كمية أكبر من الأمطار فى شمال منطقة الدراسة وغربها ؛ إذ تتراوح بين 35 , 51 مم خلال فترة نموها , فى حين تصل أدناها إلى 26 مم فى جنوبها .




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

./https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

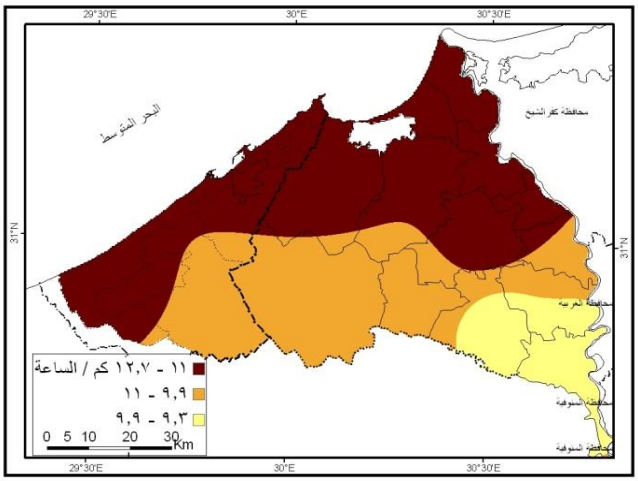
**شكل (12) متوسط كمية الأمطار للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**13- سرعة الرياح :**

تزداد سرعة الرياح فى فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف , بسبب كثرة تعرض منطقة الدراسة للمنخفضات الجوية ؛ ومن ثم تؤثر فى زراعة الطماطم الشتوية , وتزداد سرعة الرياح فى شمال منطقة الدراسة وغربها أثناء نمو الطماطم الشتوى,حيث قد تتعرض لتساقط الثمار والعقد والأزهار , لذلك يفضل زراعة الطماطم الشتوى فى جنوبها , حيث تتراوح

سرعتها بين 9،3 , 9،9كم/الساعة (شكل 13) , لقلة تعرضها للمنخفضات الجوية




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

. /https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

**شكل (13) متوسط سرعة الرياح للطماطم الشتوية**

**فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**14- التبخر نتح المرجعى :**

تعد طريقة بنمان مونتيث Penman Monteith من أفضل الطرق لحساب التبخر نتح المرجعى , وهذه المعادلة تأخذ الصيغة التالية :

$$ET_o = \frac{0.408 \times \Delta (R_n - G) + [\gamma \frac{900}{T + 273}](U_2)(es - ea)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34\, U_2)}$$

حيث أن :

ETo : البخر نتح الكامن (مم/يوم)

$R_n$ : صافى الإشعاع عند سطح المحصول (ميجا جول/م$^2$/ يوم)

G: تدفق حرارة التربة (ميجا جول/م$^2$/ يوم)

T : متوسط درجة الحرارة (°م)

$U_2$ : سرعة الرياح مقاسة عند ارتفاع 2م من سطح الأرض (م/ثانية)

$e_s$ : ضغط بخار الماء المشبع (كيلو بسكال)

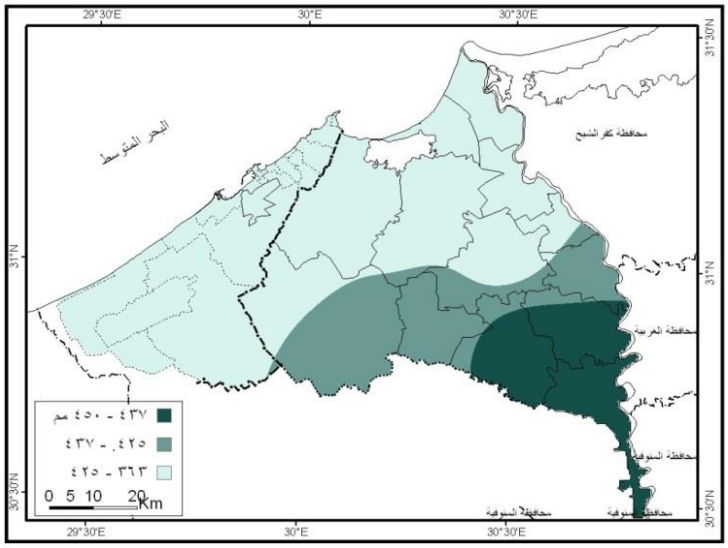
ea : ضغط بخار الماء الفعلى (كيلو بسكال)

es – ea : العجز فى ضغط البخار (كيلو بسكال)

Δ : انحدار منحنى ضغط البخار (كيلو بسكال / °م)

$\gamma$ : ثابت الرطوبة (كيلو بسكال / °) (Ghandour, 2016:86)

يقل التبخر نتح المرجعى للطماطم الشتوية مقارنةً بالصيفية , فيفضل الزراعة فى المناطق الأقل تبخرًا للمياه فى شمال منطقة الدراسة وغربها , يليها وسط المنطقة , ثم جنوبها (شكل 14).




المصدر : من حساب الباحثين بناءً على بيانات موقع :

. /https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

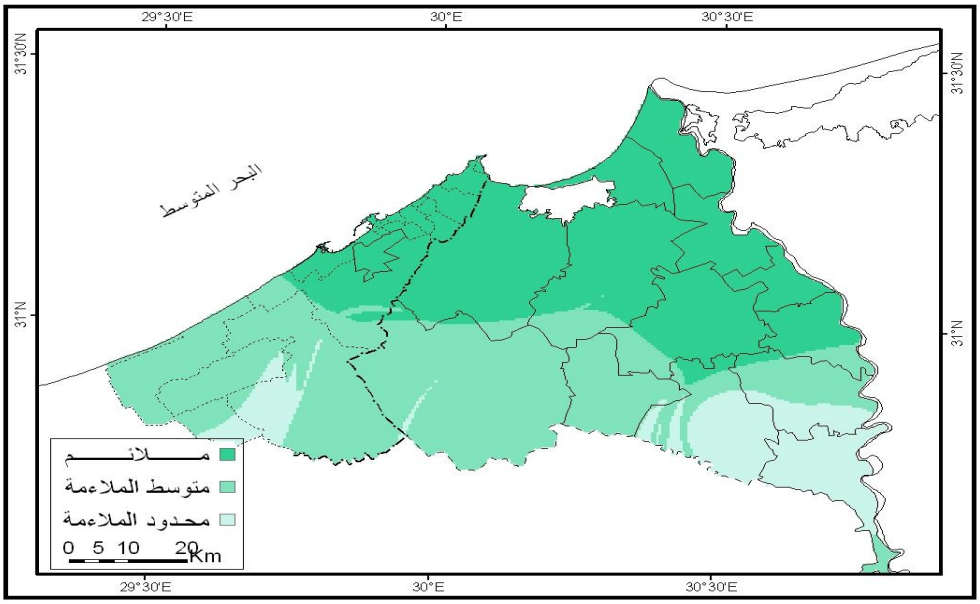
**شكل (14) متوسط التبخر نتح المرجعى للطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018**

**ثانيًا : نطاقات الزراعة الملائمة**

تم تصنيف "Raster" للمعايير المدروسة (جدول 2) باستخدام أمر Reclassify فى القائمة الفرعية Reclass فى قائمة Spatial analyst إلى فئات من 1 إلى 3 , بحيث تشير القيمة (3) للفئة الملائمة , والقيمة (2) إلى الفئة متوسطة الملاءمة , والقيمة (1) إلى الفئة محدودة الملاءمة , ومن شكل (15) يمكن تقسيم النطاقات المناخية الملائمة لزراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل إلى ما يلى :

## جدول (2) تقييم أهم العوامل المؤثرة فى زراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل بالفترة من 1981 – 2018

| العامل | درجة العامل | قيم الملاءمة | درجة الملاءمة |
|---|---|---|---|
| عدد ساعات الإشعاع الشمسى | 7,7 – 7,9 ساعة | 1 | محدود الملاءمة |
| | 7,2 – 7,9 ساعة | 2 | متوسط الملاءمة |
| المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة الصغرى | 15,8 – 16,1°م | 1 | محدود الملاءمة |
| | 16,1 – 17°م | 2 | متوسط الملاءمة |
| | 15,8 – 16,1 °م | 3 | ملائم |
| المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة العظمى | 27,5 – 28,5°م | 1 | محدود الملاءمة |
| | 26,6 – 27,5°م | 2 | متوسط الملاءمة |
| | 25,4 – 26,6 °م | 3 | ملائم |
| المتوسط الموسمى لدرجة الحرارة | 20,7 – 20,9°م | 1 | محدود الملاءمة |
| | 20,9 – 21,2 °م | 2 | متوسط الملاءمة |
| | 21,2 – 21,5 °م | 3 | ملائم |
| الحرارة المتجمعة لإنبات البذور | 271 – 303 وحدة حرارية | 1 | محدود الملاءمة |
| | 303 – 314 وحدة حرارية | 2 | متوسط الملاءمة |
| | 314 – 336 وحدة حرارية | 3 | ملائم |
| الحرارة المتجمعة لدرجة الحرارة الصغرى للنمو الخضرى | 252 – 274 وحدة حرارية | 1 | محدود الملاءمة |
| | 274 – 310 وحدة حرارية | 2 | متوسط الملاءمة |
| | 310 – 481 وحدة حرارية | 3 | ملائم |
| الحرارة المتجمعة لدرجة الحرارة العظمى للنمو الخضرى | **662 – 805 وحدة حرارية** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **927 – 1038 وحدة حرارية** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **805 – 927 وحدة حرارية** | **3** | **ملائم** |
| الحرارة المتجمعة للتلقيح | **393 – 435 وحدة حرارية** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **425 – 477 وحدة حرارية** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **477 – 520 وحدة حرارية** | **3** | **ملائم** |
| عدد موجات الحر المتطرفة أكثر من 6°م | **1,5 – موجتان** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **1 – 1,5 موجة** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **0 – 1 موجة** | **3** | **ملائم** |
| عدد موجات البرد المتوسطة 3 – 6°م | **3 – 4 موجات** | **1** | **غير ملائم** |
| | **2– 3 موجات** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| الرطوبة النسبية | **60 – 65 %** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **58 – 60%** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **56 – 58%** | **3** | **ملائم** |
| الأمطار | **26 – 29 مم** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **29 – 35 مم** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **35 – 51 مم** | **3** | **ملائم** |
| سرعة الرياح | **11 – 12,7 كم** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **9,9 – 11 كم** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **9,3 – 9,9 كم** | **3** | **ملائم** |
| التبخر نتح المرجعى | **437 – 450 مم** | **1** | **محدود الملاءمة** |
| | **425 – 437 مم** | **2** | **متوسط الملاءمة** |
| | **363 – 425 مم** | **3** | **ملائم** |




المصدر : جدول (5) .

**شكل (15) النطاقات الملائمة لزراعة الطماطم الشتوية فى غربى دلتا النيل**

**١-النطاق الملائم :**

يتركز النطاق الملائم لزراعة الطماطم الشتوية فى النصف الشمالى من منطقة الدراسة فى هيئة نطاق عرضى يبدأ من مجرى فرع رشيد فى الشرق وحتى قسم أول العامرية فى الغرب , ليضم مراكز رشيد , وإدكو , والمحمودية , ومعظم مراكز الرحمانية , ودمنهور , وكفرالدوار بمحافظة البحيرة , إضافة إلى منطقة خورشيد , ومعظم قسم أول العامرية بمحافظة الإسكندرية ؛ إذ بلغت المساحة الإجمالية 497،3 ألف فدان , وهو ما يشكل 42،5% من جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة , لذلك تتسع المساحة المزروعة بالطماطم الشتوية فى العامرية لتبلغ 3042 فدانًا , وهو ما يوازى 36،8 % من جملة المساحة المزروعة بالطماطم الشتوية بغربى الدلتا عام 2018, وقد انعكس ذلك على ارتفاع متوسط إنتاجية الفدان , ليسجل 21 طن/فدان.

وبالرغم من ذلك لا تزرع الطماطم الشتوية فى مراكز أبوحمص , ودمنهور , وشبراخيت , لذلك توصى الدراسة بالزراعة فى هذا الموسم لرفع إنتاجية الفدان , كما ينخفض متوسط الإنتاجية فى مركزى الرحمانية , والمحمودية إذ بلغ 13 , 13،5 طن / فدان لكل منهما على الترتيب (مديرية الزراعة بمحافظة البحيرة , 2018) , ويبرر ذلك ضآلة المساحة المزروعة , إذ لا تتجاوز فدانين لكل منهما , بل ينخفض متوسط إنتاجية الفدان منها بعامة , لتتراوح بين 8 طن فى إدكو , 15 فى رشيد , وربما يفسر ذلك ارتفاع مستوى الماء الأرضى , لإشراف الأول على بحيرة إدكو , والأخرعلى البحرالمتوسط , وذلك باستثناء منطقة خورشيد بالإسكندرية , والتى سجلت أعلى متوسط إنتاجية بالنطاق (17 طن / فدان) , وقد يفسر ذلك ارتفاع خصوبة التربة .

**٢-النطاق متوسط الملاءمة :**

يمتد نطاق متوسط الملاءمة لزراعة الطماطم الشتوية إلى الجنوب من النطاق الملائم السابق , مع ملاحظة ضيقه وانكماش مساحته فى شرقى منطقة الدراسة , إذ يضم النصف الشمالى من مركز إيتاى البارود , وشمال غربى مركز الدلنجات , وجميع أراضى مركزى حوش عيسى وأبوالمطامير , والأطراف الجنوبية من مراكز دمنهور وأبوحمص وكفرالدوار بمحافظة البحيرة , إضافة إلى جميع أراضى محافظة الإسكندرية تقريبًا إلى الجنوب من النطاق الملائم السابق , وبذلك بلغت المساحة الإجمالية 497،7 ألف فدان , وهو ما يعادل نسبة 42،6% من جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة , ومع ذلك سجلت إنتاجية الفدان أعلاها بمنطقة الدراسة فى برج العرب بغرب المنطقة , إذ بلغت 25 طن / فدان (مديرية الزراعة بمحافظة الإسكندرية , 2018) , وقد يفسر ذلك الصرف الجيد , مع طبيعة التربة , وزيادة الفترة بين الريات , فعملت على امتداد جذور الطماطم بشكل أكبر , ومن ثم ساعدت على مقاومتها لسرعة الرياح , فى حين يعتدل المتوسط فى مركز أبوالمطامير (14،4 طن / فدان) .

**٣-النطاق محدود الملاءمة :**

يتركز فى الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة , ليشمل كل أراض مركز كوم حمادة , إضافة إلى معظم مركز الدلنجات , وجنوبى مركز إيتاى البارود , بمساحة إجمالية تقدر ب 174،5 ألف فدان , وهو ما يكون نسبة 14،9% من جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة , لذلك لم يزد متوسط إنتاجية الفدان على 12 طن / فدان بمركز إيتاى البارود , فى حين ارتفع المتوسط قليلًا , ليسجل 15 طن / فدان فى مركز الدلنجات , وربما يعزى ذلك إلى شهرة الأهالى بزراعة الطماطم وملاءمة أراضيه الرملية , مع ملاحظة ارتفاع متوسط الإنتاجية بشكل لافت فى مركز كوم حمادة (18 طن / فدان) , بالرغم من محدودية ملاءمة أراضيه للزراعة , وقد يبرر ذلك عناية الزراع بزراعتها , خاصة فى ظل زيادة الطلب عليها , لقربها من أسواق مدينة القاهرة , مع ملاحظة اتفاق انكماش المساحة المزروعة فى مركز كوم حمادة مع محدودية ملاءمة هذا النطاق للزراعة , إذ لم تتعد 77 فدانًا .

**النتائج والتوصيات**

أسفرت الدراسة عن نتائج عدة نجملها فيما يلى :

-اتساع مساحة النطاق الملائم لزراعة الطماطم الشتوية بغربى دلتا النيل , ليضم مراكز رشيد , وإدكو , والمحمودية , ومعظم مراكز الرحمانية , ودمنهور , وكفرالدوار بمحافظة البحيرة , إضافة إلى منطقة خورشيد , ومعظم قسم أول العامرية بمحافظة الإسكندرية , وبمقارنة المراكز التى تستحوذ على النصيب الأكبر من المساحة المزروعة بالطماطم الشتوية , يتبين اتفاق الخريطة مع اتساع النطاق الملائم لزراعتها بغربى دلتا النيل .

-انكماش المساحة المزروعة بالطماطم الشتوية بمنطقة المعمورة , على الرغم من ملاءمتها مناخيًا ؛ إذ لم تتجاوز 69 فدانًا ؛ ويعزى ذلك إلى تعرضها لتساقط كميات كبيرة من الأمطار خلال هذا الفصل .

-بالرغم من ملاءمة زراعة الطماطم الشتوية فى مراكز أبوحمص ودمنهور وشبراخيت , فإنها لا تزرعها , لذلك توصى الدراسة بزراعة الطماطم الشتوية بها , إذ ينعكس ملاءمتها مناخيًا إلى ارتفاع متوسط إنتاجية الفدان , ومن ثم زيادة الإنتاج .

-اتفاق النطاق الملائم لزراعة الطماطم الشتوية بالعامرية مع اتساع المساحة المزروعة , إذ بلغت 3042 فدانًا , وهو ما يشكل 36،8% من جملة المساحة المزروعة بالطماطم الشتوية بغربى دلتا النيل , وقد انعكس ذلك على ارتفاع متوسط إنتاجية الفدان (21 طن / فدان) .

-انتشار النطاق متوسط الملاءمة لزراعة الطماطم فى قسم ثان العامرية , وقسم برج العرب , ومركزى حوش عيسى , وأبوالمطامير , إضافة إلى شمال غرب مركز الدلنجات , وبالرغم من ذلك سجل متوسط إنتاجية الفدان أقصاه بغربى دلتا النيل بهذا النطاق فى برج العرب (25 طن / فدان) .

-يتوزع النطاق محدود الملاءمة لزراعة الطماطم الشتوية فى مراكز الدلنجات , وإيتاى البارود , وكوم حمادة , وبالرغم من موقع مركز كوم حمادة ضمن النطاق محدود الملاءمة , فإن إنتاجية الطماطم الشتوية به مرتفعة (18 طن/فدان) , وقد يفسر ذلك عناية الزراع بزراعتها , وخصوبة التربة , ووفرة مياه الرى.

-انخفاض متوسط إنتاجية الفدان من الطماطم الشتوية فى مركزى الرحمانية , والمحمودية , بالرغم من موقعها فى المكان الملائم مناخيًا أو قد يفسر ذلك ارتفاع مستوى الماء الأرضى بهما.

## المصادر والمراجع

**أولًا : باللغة العربية :**


١-**أزهر حسين رزوقى , خطاب سعد محيميد (2018):** التمثيل الخرائطى لتأثيرالعناصر المناخية على الاستهلاك المائى للمحاصيل الشتوية والصيفية فى العراق , مجلة آداب الفراهيدى , العدد32, العراق .

٢-**حسام ثابت قابيل , شحاتة سيد أحمد طلبة (2019):** محاكاة الواقع الجغرافى لاستغلال الرياح فى صحراء مصر الشرقية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية , المجلة الجغرافية العربية , الجمعية الجغرافية المصرية , المجلد 50 , العدد 124 .

٣-**زينهم السيد مجد (2019):** التباين المكانى والزمنى للظروف المناخية الملائمة للآفات الحشرية لمخازن الغلال , المجلة الجغرافية العربية , الجمعية الجغرافية المصرية , المجلد 51 , العدد 76 .

٤-**زينهم السيد مجد (2020):** تحديد النطاقات الأنسب مناخيًا لصناعة غزل القطن ونسجه فى مصر باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية " دراسة فى المناخ التطبيقى " , مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية بكلية الآداب , جامعة كفرالشيخ , العدد التاسع عشر .

٥-**شحاتة سيد أحمد طلبة (1994):** موجات الحر والبرد فى مصر وأثرها على المحاصيل الزراعية , دراسة فى المناخ التطبيقى , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية الآداب , جامعة القاهرة .

٦-**ماجد محمد محمد شعلة (2020):** الجغرافيا المناخية , مكتبة صناع الحياة , دمنهور.

٧-**محاسن عبدالحكيم محمد , سنية محمد دسوقى (2009):** إنتاج وتداول الطماطم , الإدارة العامة للثقافة الزراعية , وزارة الزراعة .

٨-**محمد عبدالقادرعبدالحميد شنيشن , آية صبحى محمد عبدالرحمن (2019):** النطاقات الملائمة للزراعة بمنطقة البستان فى مركزى الدلنجات وحوش عيسى , دورية الإنسانيات , كلية الآداب , جامعة دمنهور , العدد 52 .

٩-**محمد عبدالقادر شنيشن , ميرفت عبداللطيف غلاب , عبدالمولى شعبان عرقوب (2021):** النطاقات الملائمة للزراعة بأراضى الاستصلاح فى محافظة البحيرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , مجلة كلية الآداب , جامعة بورسعيد , العدد الثامن عشر .

١٠-**محمد عوض السيد السمنى (2014):** علاقة الحرارة المتجمعة بحصاد محصولى القمح والأرز بدلتا النيل , المجلة الجغرافية العربية , الجمعية الجغرافية المصرية , الجزء الأول , العدد الثالث والستون .

١١-**محمد فوزى عطا (2017):** المناخ وأثره على الزراعة فى المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية – دراسة حالة , مجلة كلية الآداب, جامعة بنى سويف , العدد 44.

١٢-**مديرية الزراعة بمحافظتى البحيرة والإسكندرية :** إنتاج الخضر لعام 2018, بيانات غير منشورة.

١٣-**مهند حطاب شبر (2016):** موجات الحر والبرد وآثارها البيئية فى العراق , رسالة دكتوراه , غير منشورة , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة .

١٤-**ياسر أحمد السيد (1998):** أثر مناخ دلتا النيل فى زراعة المحاصيل الحقلية , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الآداب , جامعة دمنهور.

١٥-**ياسر أحمد السيد (2005):** أثر مناخ مصر فى الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية : دراسة فى الجغرافية المناخية التطبيقية , مجلة الشرق الأوسط , مركز بحوث الشرق الأوسط , جامعة عين شمس , العدد السابع عشر .

**ثانيًا : باللغة الإنجليزية :**

1. **Hallet, S.H. & Jones, R.J., (1993):** Compilation of an accumulated temperature database for use in an environmental information system, Journal of Agricultural and forest Meteorology, Volume 63, Issues 1-2, February, pp. 21-34.
2. **Ghandour, Attef, (2016):** Modeling Evapotranspiration of Applied water in The Egypt River and Sacramento san Joaquin River Delta, California, USA, International Journal of Engineering Research and Technology, Volume 5, Issues 10, October, pp. 86.
3. **Stackhouse, P. W., Westberg, J. D., Chandler, S. W., Zhang, T., Hoel, J. M., (2017 ):** Prediction Of Worldwide Energy Resource (POWER) Version 1.1.0, Agroclimatology Methodology, NASA Langley Research Center and SSAI/NASA Langley Research Center, PP. 3.

**ثالثًا : شبكة المعلومات الدولية :**

١-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/ .